

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS CENTRO  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE EDUCAÇÃO BÁSICA E FORMAÇÃO  
DE PROFESSORES – DAEF  
CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**MARCOS TULIOS FROTA LADISLAU**

**O ENSINO DE REAÇÕES QUÍMICAS INORGÂNICAS POR MEIO DE  
VIDEOAULA: UMA APLICAÇÃO EM UM CURSO TÉCNICO DE NÍVEL  
MÉDIO**

**MANAUS - AM  
2019**

**MARCOS TULIOS FROTA LADISLAU**

**O ENSINO DE REAÇÕES QUÍMICAS INORGÂNICAS POR MEIO DE  
VIDEOAULA: UMA APLICAÇÃO EM UM CURSO TÉCNICO DE NÍVEL  
MÉDIO**

**Monografia apresentada ao Curso de  
Licenciatura em Química do Instituto  
Federal do Amazonas como requisito  
para obtenção do título de Licenciado  
em Química.**

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Hiléia dos  
Santos Barroso**

**Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Mestre Dorian  
Lesca de Oliveira**

**MANAUS-AM  
2019**

MARCOS TULIOS FROTA LADISLAU

**O ENSINO DE REAÇÕES QUÍMICAS INORGÂNICAS POR MEIO DE  
VIDEOAULAS: uma aplicação em um curso técnico de nível médio**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Licenciado em Química.

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2019.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Hiléia dos Santos Barroso  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

---

Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Jaqueline de Araujo Bezerra  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

---

Prof<sup>o</sup> Mestre Wallace Lira  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

*À Deus pela vida, saúde e sabedoria*

*Aos meus pais Francisco e Terezinha por  
todo apoio e compreensão*

*À minha noiva Josivânia Sena pelo  
incentivo e amor*

*À minha Coorientadora Dorian Lesca  
por todos os ensinamentos e orientações*

*À minha Orientadora Hiléia dos Santos  
pelo apoio e ensinamento*

## **DEDICATÓRIA**

Agradeço a DEUS por ter me dado oportunidade de vir neste mundo e de concluir um curso no qual poderei ajudar muitas pessoas compartilhando conhecimento.

À vida de meus pais Francisco Humberto e Terezinha Frota que são meu porto seguro e que me sustentam seja em que direção eu seguir.

À minha noiva Josivânia Sena que conheci nessa Instituição e que fortalece meu caminhar.

Aos amigos que fiz no IFAM e que todas as lembranças boas estejam em nossos corações.

Aos professores que são exemplos de dedicação e amor pelos alunos.

Em especial à professora Dorian Lesca que é um exemplo para muitos, por sua dedicação, simplicidade e amor pela profissão.

À professora Hiléia dos Santos que me acolheu e me orientou como um filho.

Agradeço ao IFAM e a Escola Estadual Nilo Peçanha, locais onde aprendi muito e vi como a carreira é desafiadora e empolgante.

*Se antes o sentido era da Escola para a comunidade, hoje é o mundo exterior que invade a Escola. Assim, a Escola pode não ter mudado; entretanto, pode-se afirmar que ela foi mudada. Não há, evidentemente, a necessidade (nem a possibilidade) de fazermos uma reconversão. Todavia, é permitido reivindicar para a Escola um papel mais atuante na disseminação do conhecimento.*

*(CHASSOT, 2007, p. 25)*

## **RESUMO:**

Aulas experimentais são essenciais no processo ensino-aprendizagem, seja para qualquer disciplina e em qualquer nível de escolaridade, a prática desperta no aluno maior interesse e envolvimento no conteúdo, porém de modo geral, a maioria dos ambientes escolares se depara com certas dificuldades em sua execução, principalmente em disciplinas como a química que tem como obstáculos: a ausência de um laboratório adequado, falta de reagentes e equipamentos e o pouco tempo disponível para executar os procedimentos de modo seguro. Diante disso, muitos professores não usam a aula experimental em seu cotidiano, porém podem utilizar outros meios para suprir essas dificuldades. O vídeo é uma ferramenta das tecnologias de informação e comunicação, que este trabalho pretende mostrar como uma alternativa viável para o ensino de reações químicas inorgânicas. Desta forma, foi produzido um vídeo com duração aproximada de 10 minutos sobre este assunto, o qual foi aplicado numa turma do 1º ano do ensino médio integrado em Informática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Inicialmente foi aplicado um questionário diagnóstico antes do vídeo e um questionário avaliativo após o vídeo, a fim de verificar quais contribuições esta ferramenta tem no processo ensino-aprendizagem deste conteúdo. Diante da dificuldade que os alunos têm sobre as Reações Químicas, muitas das vezes, relacionadas ao fato de esta exigir deles conhecimento em nível macroscópico, microscópico e simbólico, pôde-se observar através dos resultados obtidos nos questionários que houve uma evolução importante quanto ao aprendizado do conteúdo, as notas do questionário avaliativo mostraram um aumento de 100% sobre as notas do questionário diagnóstico. Verificou-se, portanto que o vídeo pode ser usado como uma ferramenta educativa que contribui efetivamente para o ensino e pode substituir aulas experimentais trazendo até mesmo certas vantagens em relação a estas.

**Palavras-chave:** Experimentação. Videoaula. Reação Química.

## **ABSTRACT:**

Experimental classes are essential in the teaching-learning process, be it for any discipline and at any level of schooling, the practice arouses in the student greater interest and involvement in content, but in general, most school environments is facing certain difficulties in their especially in disciplines such as chemistry that have as obstacles: the absence of an adequate laboratory, a lack of reagents and equipment, and the limited time available to perform the procedures safely. Faced with this, many teachers do not use the experimental class in their daily lives, but can use other means to overcome these difficulties. The video is a tool of information technologies and communication, which this work intends to show as a viable alternative for the teaching of inorganic chemical reactions. In this way, a video with an approximate duration of 10 minutes was produced on this subject, which was applied in a class of the 1st year of high school integrated in Informatics in the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. First of all, a diagnostic questionnaire was applied before the video and an evaluative questionnaire after the video, in order to verify what contributions this tool has in the teaching-learning process of this content. In the face of the difficulty that students have about Chemical Reactions, many times, related to the fact that it requires them knowledge at macroscopic level, microscopic and symbolic, can be seen through the results obtained in the questionnaires, a significant evolution in learning content, the notes of the evaluative questionnaire showed a 100% increase on the notes of the diagnostic questionnaire. It can be seen, therefore, that video can be used as an educational tool that contributes effectively to teaching and can substitute experimental classes with even certain advantages in relation to them.

**Key words:** Experimentation. Video lessons. Chemical Reaction.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Equipamentos utilizados na produção do vídeo: Gravador de áudio digital Sony Px 240 (esquerda), câmera digital PowerShot SX520 HS (centro) e mesa digitalizadora Genius easypen i405x (direita) .....	24
Figura 2 - Resposta da questão 1 do questionário diagnóstico (pré-vídeo).....	28
Figura 3 – resposta da questão 2 do questionário diagnóstico (pré-vídeo). .....	30
Figura 4 – resposta da questão 3 do questionário diagnóstico (pré-vídeo). .....	33
Figura 5 - Resposta da questão 1 do questionário avaliativo (pós-vídeo). .....	35
Figura 6 - Resposta da questão 1 do questionário avaliativo (pós-vídeo).....	35
Figura 7 - Trecho do vídeo mostrando a diferença entre fenômenos físicos e químicos	36
Figura 8 – Resposta da questão 2 do questionário avaliativo (pós-vídeo) .....	37
Figura 9 – Representação de uma reação de decomposição, a figura da esquerda mostra a substância laranja antes da reação e a figura da direita, mostra uma nova substância verde após a reação química, e também mostra a mudança através da representação química (equações químicas).....	39
Figura 10 – resposta da questão 3 do questionário avaliativo (pós-vídeo).....	39
Figura 11 – resposta da questão 3 do questionário avaliativo (pós-vídeo).....	40
Figura 12 – Trecho do vídeo onde mostra uma reação de simples troca.....	41
Figura 13 - resposta da questão 4 do questionário avaliativo (pós-vídeo). .....	41
Quadro 1 – Vantagens e desvantagens do uso do vídeo em aula segundo os alunos.....	45

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Resultado das respostas da questão 1 do questionário diagnóstico (pré-vídeo).....	27
Gráfico 2 - Resultado da questão 2 do questionário diagnóstico (pré-vídeo) .....	29
Gráfico 3 - Resultado da questão 3 do questionário diagnóstico (pré-vídeo). .....	30
Gráfico 4 - Resultado da questão 4 do questionário diagnóstico (pré-vídeo). .....	32
Gráfico 5 - Resultado das notas do questionário diagnóstico (pré-vídeo).....	33
Gráfico 6 - Resultado da questão 1 do questionário avaliativo (pós-vídeo).....	34
Gráfico 7– Resultado da questão 2 do questionário avaliativo (pós-vídeo).....	36
Gráfico 8 - Resultado da questão 3 do questionário avaliativo (pós-vídeo).....	38
Gráfico 9 - Resultado da questão 4 do questionário avaliativo (pós-vídeo).....	40
Gráfico 10 - Resultado das notas do questionário avaliativo (pós-vídeo).....	42
Gráfico 11 – Avaliação dos alunos em relação ao seu grau de aprendizagem usando o vídeo .....	43
Gráfico 12 – Fatores que ajudariam a aprendizagem do conteúdo.....	44
Gráfico 13 — Principais fontes de pesquisa de conteúdo educacional dos alunos.....	47
Gráfico 14 - Motivos para estudar assistindo vídeos na internet.....	49

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1	Tecnologias no processo ensino-aprendizagem.....	13
2.2	Videoaulas como ferramenta de aprendizagem .....	14
2.3	Planejamento e produção de videoaulas .....	16
2.4	Ensino no laboratório <i>versus</i> ensino por videoaulas no estudo de reações químicas no nível médio .....	19
3	METODOLOGIA .....	24
3.1	Produção do vídeo sobre reações químicas inorgânicas .....	24
3.2	Questionário diagnóstico .....	25
3.3	Aplicação do vídeo sobre reações químicas .....	25
3.4	Questionário Avaliativo .....	26
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	26
4.1	Análise do questionário diagnóstico (pré-vídeo) .....	27
4.1.1	Análise da questão 1 do questionário de diagnóstico .....	27
4.1.2	Análise da questão 2 do questionário diagnóstico (pré-vídeo).....	28
4.1.3	Análise da questão 3 do questionário diagnóstico (pré-vídeo).....	30
4.1.4	Análise da questão 4 do questionário diagnóstico (pré-vídeo).....	31
4.1.5	Análise geral das notas do questionário diagnóstico .....	33
4.2	Análise do questionário avaliativo (pós-vídeo) .....	33
4.2.1	Análise da questão 1 do questionário avaliativo (pós-vídeo) .....	34
4.2.2	Análise da questão 2 do questionário avaliativo (pós-vídeo) .....	35
4.2.3	Análise da questão 3 do questionário avaliativo (pós-vídeo) .....	37
4.2.4	Análise da questão 4 do questionário avaliativo (pós-vídeo) .....	40
4.2.5	Análise geral das notas do questionário avaliativo (pós-vídeo) .....	42
4.2.6	Análise das opiniões dos alunos sobre a atividade aplicada.....	42
5	CONCLUSÃO .....	50
	REFERÊNCIAS .....	51

## 1 INTRODUÇÃO

O uso de vídeo na educação, principalmente para o ensino dos conteúdos de Química, surgiu como uma alternativa de atuar como professor de modo independente na internet. A idéia de utilizar o vídeo como ferramenta de ensino de reações químicas como tema do trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Química, foi obtida a partir da criação de um canal no *YouTube* com conteúdos didáticos sobre química. O trabalho foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, campus Manaus Centro.

O tema sobre Reações Químicas no ensino médio é muito interessante para ser explorado em um laboratório de química, pois exige muito do sentido visual e perceptivo dos alunos. Por outro lado, existem muitas dificuldades para serem realizadas, tais como a falta de laboratório, na maioria das escolas publicas, bem como a falta de reagentes e tempo hábil para execução dos experimentos. Assim, o vídeo surgiu como uma proposta de ferramenta de ensino que poderá subtrair as dificuldades das escolas, devido a sua grande viabilidade, por ser uma alternativa mais segura e menos onerosa. Além disso, pode-se explorar todos os seus aspectos audiovisuais para que a transmissão de conhecimentos se dê de modo satisfatório.

Desta forma, propôs-se a produção e aplicação de um vídeo sobre reações químicas inorgânicas substituindo uma aula experimental. Levando em consideração que este pode servir não só como um substituto, mas também como complemento às aulas práticas e tradicionais.

A aplicação do vídeo foi realizada na turma do 1º ano do ensino médio integrado em Informática, a fim de resolver o problema de tempo para a realização da aula experimental sobre reações inorgânicas, que exige mais que 50 minutos (um tempo), que era o tempo disponível para esta turma, porém, muito curto para a aplicação das várias reações químicas inorgânicas que são propostas no conteúdo programático da disciplina.

O vídeo atualmente é usado como uma ferramenta audiovisual de grande abrangência e em crescente potencialização na internet tendo como uma das principais demandas o uso educativo. Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a eficiência do vídeo no processo de ensino-aprendizagem, observando as principais contribuições que esta ferramenta pode proporcionar aos alunos.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Tecnologias no processo ensino-aprendizagem**

Segundo Tavares, Souza e Correira (2013) a TIC, como é chamada a Tecnologia de Informação e Comunicação é um conjunto de recursos tecnológicos que podem proporcionar comunicação e/ou automação de diversos tipos de processos em diversas áreas, segundo o autor, as TIC's podem ser usadas principalmente na área da educação.

Mehlecke (2004), dizia que uma dessas tecnologias no meio educacional era o giz, e também descreveu outras tecnologias como: o mimeógrafo, rádio, o toca disco, a televisão, o microfone, o gravador, retroprojetor e o computador. Jardim e Cecílio (2013) atualizou esta lista, reforçando que o homem vem desenvolvendo cada vez mais novas tecnologias no contexto educacional. Ela destaca os seguintes: Web com plataforma; Redes sociais; Blogs; Podcast; Webquest; Ferramentas online; TV Pendrive; E-mail; Comunicadores; Produção audiovisual; Fotolog; Processador de textos e Jogos.

As pessoas que trabalham com as tecnologias na área da Educação, de acordo com Miranda (2007), devem obviamente utilizar estes recursos técnicos, tais como os citados anteriormente, mas também precisam antes de tudo, entender os processos que determinam e melhoram a aprendizagem. A preocupação não deve ser em criar novas tecnologias para a educação, para Linhares (2007), trata-se de entender que se criaram novas formas de comunicação, novas maneiras de ter acesso e de produzir conhecimento, deve-se então procurar compreendê-las em suas dimensões e a partir disso criar boas práticas de ensino.

Para Passero, Engster e Dazzi (2016) tendo em vista que o setor educacional tem estado em uma busca incessante por estratégias educacionais que otimizem o ensino-aprendizagem, a utilização desses recursos como ferramenta pedagógica tem sido uma alternativa viável para contribuir nesse aspecto, porém, o autor pontua que ainda é pouco explorada nos contextos educacionais. O autor diz ainda que a conjuntura dessa nova era tecnológica possibilita aos alunos a integração do ambiente virtual nas redes públicas de ensino, e acaba por ampliar o universo de pesquisas e de atividades educacionais dos alunos.

Diante da necessidade de implementação do uso de novas tecnologias na educação é necessário um repensar da prática pedagógica em sala de aula, requer uma mudança nos currículos de maneira que contemple os interesses do aluno já que o aprender não está

centrado no professor, mas no processo ensino-aprendizagem do aluno quando, então, sua participação ativa determina a construção do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades cognitivas (AGUIAR, 2006).

Dentre as várias TIC's, a tecnologia audiovisual, segundo Rodrigues (2013 apud Mattar 2013), oferece inúmeras possibilidades expressivas e didáticas, desde que utilizadas de maneira correta. Linhares (2007) complementa dizendo que a “ideia de imagens e sons transformada em filmes, vídeos e outros programas contribuem enquanto linguagem comunicacional, para a melhoria do trabalho de construção-apropriação do conhecimento.

Assim, numa atmosfera de experimentações tecnológicas que uniam a Televisão e a recém-nascida Informática ao Cinema, à Pintura, à Literatura e ao Teatro, surgiu mais uma tecnologia audiovisual: o vídeo, o qual inovou ao trazer consigo a possibilidade de gravar som e imagem com uma câmera portátil. Essa acessibilidade configura-se como uma das vigências da contemporaneidade, e é nesse contexto que se encontra sua popularização (OLIVEIRA e ALBUQUERQUE, 2011).

Mattar (2013) diz que por oferecer uma rica combinação de texto, áudio e imagens, o vídeo se tornou bastante utilizado na educação e o crescimento do fenômeno de vídeos, decorrente de sua acessibilidade, ampliou imensamente o repositório de conteúdo livre que pode ser utilizado nessa área.

Para D'Antola, (1992 apud Marcelino Jr, 2004) o uso do vídeo como recurso pedagógico aparece como uma tentativa de introduzir uma ação ainda pouco comum no dia-a-dia da sala de aula. Esta prática traz a possibilidade de utilizar não somente palavras, mas também imagens, muitas vezes bem mais atrativas e persuasivas do que a fala do (a) professor(a), podendo trazer um impacto muito maior do que o de um livro ou de uma aula expositiva.

## **2.2 Videoaulas como ferramenta de aprendizagem**

Para Rosa e Souza (2002) estamos imersos num mundo impregnado de tecnologias midiáticas, estas também podem ser usadas como mídias educativas, até porque estamos a todo instante sendo “educados” por elas. Mattar (2013) afirma que no contexto das TIC's está inserido o vídeo, e este, diante do avanço das tecnologias permite, de forma cada vez mais eficiente a comunicação feita entre pessoas dispersas geograficamente no menor espaço de tempo, utilizando para isso a televisão e/ou a internet.

Segundo Orozco (1998 apud Rosa e Souza, 2002) quem torna o vídeo um recurso educativo é o receptor. Ele afirma que qualquer produção audiovisual pode ser educativa se tiver o acompanhamento de uma pessoa mais experiente, de um professor, num processo racional de discussão da mensagem, dizendo:

A definição de educativo não está na televisão, está no receptor. a partir do receptor o educativo pode ser qualquer coisa, desde o programa propriamente educativo até outro que não tem nada a ver. O educativo se define pelo receptor, relacionado ao significado que ele encontra em um programa. (OROZCO, 1998)

O vídeo no contexto educacional, segundo Marcelino e colaboradores (2004), traz a possibilidade de utilizar não somente palavras, mas também imagens. Mandarino (2002) ressalta que esses efeitos visuais trazidos através da imagem tais como os gráficos, as animações, as legendas etc. reforçam a mensagem veiculada. Além disso, a estética das imagens torna-se atraente e também possibilita a compreensão com mais facilidade.

De acordo com Moran (1995) a linguagem audiovisual que o vídeo traz desenvolve múltiplas atitudes perceptivas, ele é sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não separadas. Somos atingidos por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços.

Para Marcelino Jr (2004) o uso do vídeo na educação traz a possibilidade de impactar muito mais do que o de um livro ou uma aula expositiva. Thiel (2009) complementa dizendo que isso acontece por que o vídeo ultrapassa os limites dos livros, ele cria e recria baseado em textos, ou seja, faz uma transposição da obra. Segundo o autor, o texto se metamorfoseia em imagens e sons.

Os vídeos podem simular experiências, por exemplo, de Química que sejam perigosas em laboratório ou que exigirão muito tempo e recursos e, até mesmo, processos industriais a que os alunos normalmente não têm acesso (ARROIO e GIORDAN, 2006). Um bom vídeo pode servir para introduzir um novo assunto, para despertar a curiosidade, a motivação para novos temas. Um vídeo pode mostrar o crescimento acelerado de uma planta, de uma árvore – da semente até a maturidade – em poucos segundos. (FERRÉS, 1988)

Moran (1995) enfatiza outros pontos importantes na utilização de vídeos na educação, sendo alguma delas: auxilia o despertar da curiosidade, permite compor

cenários desconhecidos pelos alunos, permite simulações da realidade, reproduz entrevistas, depoimentos, documentários, auxilia no desenvolvimento da construção do conhecimento coletivo pela análise em grupo e o desenvolvimento do senso crítico.

Wohlgemuth (2005) enfatiza que o vídeo educativo deve preferencialmente se limitar a compartilhar informação cognitiva e não correr o risco de transmitir ou tentar transmitir conhecimento afetivo (emoções, sensações, sentimentos). Pois, os telespectadores têm outra cultura e outros códigos a qual não se conhece por completo. Portanto, as imagens construídas no vídeo, segundo o autor, devem demonstrar conhecimentos reais, experiências e explicações técnico-científicas, permitindo que o espectador atue melhor sobre sua realidade.

Segundo Wohlgemuth (2005) o vídeo tem variadas funções tais como informar, educar, capacitar, comunicar, recrear e também de manipular. Bartolomé (1995 apud Marcelino, 2004) complementa dizendo que no processo de ensino-aprendizagem a atividade em vídeo pode também exercer funções, tais como: motivadora, expressiva, avaliativa, conceitual, documental, investigadora, lúdica, metalingüística e atitudinal.

Segundo Sacerdote (2011) o vídeo pode ser usado de diversas maneiras na educação. O vídeo-aula é o mais usado, sendo este uma modalidade de exposição de conteúdos de forma sistematizada e que desempenha uma função informativa exclusiva, na qual se almeja transmitir informações que precisam ser ouvidas ou visualizadas. Também se pode utilizar o vídeo com uma função investigativa, com a intenção de que os alunos extraíam informações pertinentes e, possam discutir as informações extraídas do vídeo. O vídeo-motivador é um programa destinado fundamentalmente a suscitar um trabalho posterior à exibição da obra. A modalidade vídeo-apoio funciona como um conjunto de imagens que ilustra o discurso verbal do professor.

A modalidade usada dependerá da prática docente e da sua função na realização das atividades e dependerá também de aspectos que devem ser considerados antes de exibir o vídeo, sendo importante que o professor se aproprie do material, assistindo o vídeo antes para conhecê-lo, verifique a qualidade da cópia, o som, deixando o vídeo no ponto de exibição. O professor deve também realizar a desconstrução e reconstrução do produto audiovisual para então se posicionar como mediador da negociação dos significados na sala de aula (SACERDOTE, 2011).

### **2.3 Planejamento e produção de videoaulas**

Segundo Santos e colaboradores (2010) a inutilização de recursos audiovisuais em aulas, não apenas de Química, é realidade em muitas escolas. E isso, pode estar associado ao fato da escola não possuir os recursos necessários (fato este que será melhor abordado no próximo tópico) ou pela falta de interesse e de preparo (que pode envolver questões como falta de tempo e formação adequada) do professor.

Em relação aos professores Rodrigues (2013 apud MATTAR, 2013) afirma que ainda é grande o número de educadores que não dispõem das habilidades desenvolvidas no campo audiovisual. Isso ocorre devido ao paradigma da transmissão de conhecimentos que está no modelo educacional tradicional e seus métodos no qual muitos professores avaliam com certa descrença a utilização das TICs. Nota-se também que muitas vezes não há planejamento das aulas, o que resulta na forma incompatível da utilização de mídias, entre elas o vídeo.

Segundo a autora Rodrigues (2013) é perceptível a dificuldade dos educadores em lidar com a complexidade da didatização da linguagem audiovisual. Sendo imprescindível a formação contínua de professores e educadores. A autora afirma ainda que é improvável que, sem a devida capacitação e formação em todos os níveis (técnico, tecnológico, expressivo e didático) o profissional tenha condições de utilizar o vídeo em suas aulas ou, menos ainda de se apresentar em frente a uma câmera. É necessário se adaptar a essa nova cultura. É preciso uma nova maneira de pensar, de ser e de se comunicar. É também necessário ter um bom professor, munido de conhecimento, mas não só isso. Ele deve estar aberto às mudanças, disposto a se atualizar, preparados para trabalho em grupo colaborativo, curiosos, inovadores, que provoquem a dialética e o diálogo. É preciso também que o governo e instituições de ensino invistam em seu corpo docente, promovendo formações continuadas permanentes. É preciso reinventar a maneira de ensinar.

Em frente a este cenário Moran (1995) adverte que caso o professor não esteja capacitado a utilizá-lo de forma correta, o vídeo pode ser mal utilizado. Assim podem surgir diversas situações de não aprendizagem, tal como usar o vídeo para cobrir a ausência do professor, colocando um conteúdo fora do contexto da matéria, sem ligação deste com o assunto estudado. Para o autor, esse tipo de prática desvaloriza o uso desse recurso, diminuem a sua eficácia e provocam empobrecimento das aulas. Além disso, para o aluno, o uso do vídeo pode passar a ser equivocadamente associado à falta de aula, passatempo ou falta de conteúdo para a disciplina trabalhada.

Santos e colaboradores (2010) falam o quanto é importante o planejamento prévio e detalhado dessa atividade. Quando bem planejado, um vídeo, mesmo que não alcance os objetivos propostos, o professor será capaz de identificar onde ocorreram os erros e terá em mente o que deverá ser melhorado em determinados pontos ou mesmo buscar novas alternativas para o alcance desses objetivos.

Diante de um planejamento adequado, pode-se considerar algumas características na produção ou na seleção de vídeos para uso pedagógico, Gomes (2009) pesquisando a respeito dos critérios a serem considerados quando da análise de um vídeo educacional, chegou à conclusão de que devem ser considerados os seguintes itens: conteúdos, aspectos técnico-estéticos, proposta pedagógica, material de acompanhamento e público a que se destina. No entanto, observou que dentre todos os aspectos citados o último, público a que se destina, acaba sendo fator determinante para análise, ou seja, todos os critérios para a análise de um vídeo educacional estão diretamente ligados ao público alvo a que esse se destina: se este tem conhecimento prévio sobre o assunto, se a proposta pedagógica, a linguagem utilizada e o formato estão adequados a ele.

Como a escolha do assunto depende do momento em que o professor achar útil o uso do vídeo e a modalidade de vídeo usada dependerá da sua função na realização das atividades, é interessante falar algo sobre seus elementos constitutivos, as imagens e os sons têm-se então as seguintes considerações, em relação às imagens, Colusso (2014) diz que sua utilização, nunca deve ser inserida de modo acidental. Escolher uma imagem de forma aleatória, como uma fotografia ou um desenho, por exemplo, não resolverá efetivamente um problema de comunicação e certamente não levará aos objetivos esperados. Uma imagem deve funcionar em conformidade ao restante do material disponibilizado e deve também ser usada de acordo com a avaliação do conteúdo, de seus objetivos e de suas necessidades específicas, para comunicar a mensagem desejada.

Wohlgemuth (2005) adverte que o vídeo é audiovisual, portanto, o que uma imagem pode transmitir não devemos repetir no texto para que não se crie redundância, portanto não devemos esquecer esta primícia ao produzir e editar uma cena.

Serafim e Souza (2011) dizem que quando a mensagem é pobremente desenhada, os alunos têm mais dificuldade em compreendê-la, sendo a carga cognitiva extrínseca elevada, mas quando a mensagem está bem estruturada e apresentada, a carga cognitiva é minimizada facilitando a compreensão.

Thiel (2009) diz que além das composições visuais podem ser agregados ao vídeo signos linguísticos falados ou escritos e ainda signos sonoros como a música e outros

efeitos sonoros. Desta forma podemos citar certas características que Wohlgemuth (2005) nos apresenta, de modo que o áudio fique adequado ao espectador.

De acordo com Wohlgemuth (2005) a narração ou discurso verbal tem sempre caráter significativo. Uma locução ou um diálogo significativo deve ser trabalhado para receber o máximo de atenção do interlocutor massivo, portanto, devem ser transmitidas em volume máximo. A música e som ambiente poucas vezes possuem um caráter significativo, assim deve-se atentar para o volume destes elementos sonoros na pista de áudio. Ressalta-se que o silêncio no vídeo permite concentrar a atenção na imagem e que nunca devemos usar diálogo com música. A música quando usada deve preferencialmente não ser melodia para não prejudicar a atenção do espectador, confundindo informações transmitidas pelas imagens.

O autor adverte ainda que o uso de jargões acadêmicos é um equívoco frequente que deve ser evitado, assim também como a excessiva locução. Os vídeos devem falar geralmente em primeira pessoa do plural, nós vamos fazer tal coisa, por exemplo; convém usar símbolos claros sobre fundos neutros e mais escuros. Assim os símbolos saltam à tela, facilitando a compreensão; O estímulo acompanhando a informação; Quando necessário usar grafismos, escalas, desenhos. Estes devem levar em consideração a cultura visual do espectador.

Em relação a cultura visual dos alunos devemos levar em conta o uso de vídeo adequados a sua faixa etária, que no caso de alunos de ensino médio, são em sua maioria formada por jovens, como afirma Mayer (2000) que diz que dentre os usuários mais interessados em vídeo digital, estão crianças e adolescentes, um público que crescentemente se identifica muito com esse tipo de mídia, dado seu caráter altamente motivacional. E mesmo que apesar de ser geralmente associada ao lazer e entretenimento também pode ser utilizada como atividade de ensino- aprendizagem com vasto potencial educacional. O autor complementa ainda dizendo que a exploração do vídeo pelas escolas como ferramenta motivacional não é nova, no entanto, existe um mau uso desta produção imagética, na qual muitas vezes é esquecida sua dimensão estética, ocorrendo certo reducionismo nesta rica linguagem, hoje extremamente enriquecida pelas funções multimídia.

#### **2.4 Ensino no laboratório *versus* ensino por videoaulas no estudo de reações químicas no nível médio**

Segundo as Orientações Curriculares para o ensino médio, MEC (2006) a Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania. Segundo Macedo e Penha (2014) os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM orientam o ensino desta ciência, afirmando que a Química é um dos componentes curriculares capazes de promover o desenvolvimento intelectual dos estudantes, por meio da busca de significados para se compreender a natureza e suas transformações.

Desta forma, o aprendizado de Química no ensino médio 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. (MEC, 2006)

Macedo e Penha (2014) diante das diversas dificuldades encontradas em colocar tais orientações em prática, tentaram elucidar problemas sobre a disciplina de Química, com ênfase em um conteúdo que representa o cerne da Química: as Reações Químicas Inorgânicas. Segundo os autores, a principal dificuldade, é devido ao fato de que este conhecimento químico seja construído pela combinação de três dimensões da realidade: macroscópica, microscópica e simbólica.

Segundo Menezes e Nunes (2018) à nível macroscópico estão relacionadas os aspectos observacionais das reações, à nível microscópico estão relacionados os átomos e moléculas envolvidas nas reações e a nível simbólico ou representacional estão os símbolos, fórmulas e equações das Reações Químicas. Caamaño (2007 apud Menezes e Nunes, 2018) diz que os estudantes devem se movimentar entre esses níveis mediante o uso de uma linguagem que as una.

Motimer e Miranda (1995) disseram que os alunos tendem a centrar suas explicações nas mudanças perceptíveis que ocorrem com as substâncias, sem sequer fazer referência às mudanças em nível atômico-molecular. Outras vezes tendem a generalizar algumas explicações válidas para mudanças de estado, ou mesmo a confundir uma transformação química com uma mudança de estado.

O assunto reações químicas faz parte de nosso cotidiano e deveriam ser mais facilmente apreendidas por nossos alunos, Veronez, Veronez e Recena (2009) teoriza sobre as dificuldades dizendo que:

As pessoas não estão acostumadas a pensar que dependem das transformações químicas que acontecem no corpo para viver, pois não é explicado em casa para as crianças que

existe Química no corpo, nos alimentos, no cozimento de alimentos, para a maioria das pessoas, Química em casa só os produtos químicos, produtos de limpeza, medicamentos. E sem estas observações de situações que envolvem conceitos de Química, fica difícil para as crianças aceitarem a ideia de que existe Química fora de um laboratório (VERONE, VERONEZ E RECENA, 2009).

Nesta perspectiva, destaca-se a importância de assegurar a união dos objetivos aos conteúdos aliados às metodologias e avaliações que proporcionem por parte do professor e do aluno, melhores resultados de ensino-aprendizagem, respectivamente (MACEDO e PENHA, 2014).

Segundo Arroio et. al (2006) verifica-se a necessidade da utilização de formas alternativas relacionadas ao ensino de Química, com o intuito de despertar o interesse e a importância dos conceitos químicos presentes nos currículos escolares.

Segundo Lima e Silva (2013) no ensino da Química, a experimentação é a atividade didático-pedagógica que mais desperta o interesse e a curiosidade dos aprendizes. Lima e colaboradores (2007, apud Lima e Silva, 2013) dizem que os experimentos demonstrativos ajudam a focar atenção do estudante nos comportamentos e propriedades de substâncias químicas. Para Giordan (2003) “A experimentação desperta forte interesse entre os alunos de diversos níveis de escolaridade e proporcionam um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos”.

“As atividades experimentais possibilitam que o aluno construa seu conhecimento”. Por outro lado, ao tentar executar aulas experimentais, principalmente em escolas de menor poder aquisitivo, o professor de Química se depara com uma série de problemas. De acordo com Lima (2004), os docentes alegam um grande número de obstáculos como a falta de estrutura física das escolas, material didático, número reduzido de aulas, excesso de alunos por sala, como também a necessidade de auxiliares para ajudar na organização das aulas laboratoriais, o que os impedem na maioria das vezes de realizarem atividades experimentais. Isso também pode ser confirmado por Machado e Mól (2008) “a utilização de laboratórios escolares exige cuidados especiais por diversos aspectos entre os quais são salientados: inadequação do ambiente, grande número de alunos em sala, inexperiência e agitação típica de adolescentes”.

Diante desses problemas, professores de Química e Ciências, de modo geral, mostram-se insatisfeitos com a infraestrutura de suas escolas, principalmente aqueles que atuam em escolas públicas de cunho Estadual ou Municipal. Arruda e Laburu (2001) mencionam que a ausência de aulas experimentais é frequentemente apontada pelos

professores como uma das principais deficiências no ensino das disciplinas científicas no Ensino Fundamental e Médio, por diversas razões já conhecidas.

Segundo Santos e colaboradores (2010) uma alternativa para o caso de a escola não ter os materiais essenciais é realizar o experimento de forma demonstrativa. Porém há de se considerar, ainda, que diante da realidade brasileira, mesmo que o professor se empenhe na elaboração e uso de experimentos alternativos, o custo com materiais geralmente é de sua responsabilidade.

É diante dessa realidade, dado a impossibilidade da realização de aulas experimentais que o vídeo pode ser usado como uma ferramenta alternativa de ensino, como dizem Santos e colaboradores (2010), o vídeo torna-se uma possibilidade viável para suplantar os problemas que dificultam a experimentação em laboratório. Arroio e Giordan (2006) complementam dizendo que a experimentação na Química também pode ocorrer por simulação com vídeo, especialmente em situações como na falta de recursos como reagentes e equipamentos e também quando a atividade no laboratório apresente perigo aos alunos, ou em experimentos que exigem muito tempo.

Giordan (1999) fala que quando usada no plano da simulação a experimentação deve também cumprir a função de significação do mundo:

[...] podem se formar ambientes estimuladores para a criação de modelos mentais pelo sujeito, que passa a reconhecer nos modelos ora simulados a primeira instância de representação analógica da realidade. Nessas situações, o sujeito se percebe diante de uma representação da realidade, obrigando-se a formular a sua própria, que venha a se ajustar àquela em simulação. Trata-se, portanto, de determinar à experimentação o novo papel de estruturadora de uma realidade simulada, etapa intermediária entre o fenômeno, que também é acessado pelo prisma da experimentação, e a representação que o sujeito lhe confere (GIORDAN, 1999)

Segundo Santos e colaboradores (2010) a experimentação em vídeos pode apresentar várias vantagens em relação à experimentação em tempo real. Dentre elas estão a economia de tempo e de custos, visto que no experimento apresentado em vídeo, o tempo pode ser reduzido e os custos com materiais e reagentes não existiriam, podendo esse experimento ser realizado quantas vezes fosse necessário para uma melhor captação dos detalhes do fenômeno. A experimentação em vídeo pode também ser utilizada de forma a explorar as propriedades que os recursos audiovisuais possuem. Por exemplo, nos experimentos em tempo real alguns fatos particulares podem não serem percebidos por um ou outro aluno, enquanto mediante os vídeos tais fatos podem ser visualizados

diversas vezes, aumentando os detalhes com o uso de ferramentas como o zoom, o congelamento da imagem, assim como avançando ou retrocedendo os vídeos.

Mas o autor também menciona algumas limitações, uma delas é a questão da vivência que o aluno deve ter no laboratório, ou seja, a interação ocorrida durante o experimento que seria a responsável pelo aprendizado. Acredita-se, sem dúvida, que o contato do aluno com o ambiente de laboratório seja essencial. Por outro lado, o que o autor defende é a realização da experimentação por vídeo como uma possibilidade para determinadas situações em que a experimentação em tempo real não possa ser realizada, ou ainda para explorar suas vantagens.

Outro limite que parece evidente é o fato de que o experimento em vídeo seja isento de erros, caso que descartaria a possibilidade de uma discussão mais completa que seria de grande importância para a aprendizagem. Sobre isto Giordan (1999) descreve que uma experiência em que se admitem as possibilidades de erro e acertos pode promover uma reflexão racionalizada, que mantém o aluno comprometido com sua aprendizagem, onde o próprio aluno reconhece o aprendizado como estratégia para a resolução de uma problemática. Todavia, a produção do vídeo pode incluir um erro experimental, de modo que tais reflexões possam ser também suscitadas. Outra limitação importante que pode passar despercebida pelo professor seria quanto às peculiaridades de determinados experimentos. Alguns experimentos podem apresentar características peculiares como diferença de temperatura, desprendimento de gases incolores ou ainda odores característicos de determinadas reações. Tais peculiaridades, que estão ligadas com os sentidos do olfato e tato, não podem assim ser sentidas ou visualizadas no vídeo.

### 3 METODOLOGIA

A atividade proposta ocorreu no ano de 2018, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Centro, localizado na Avenida Sete de Setembro, 1975, Centro, Manaus- AM. A turma envolvida no projeto foi a do 1º ano do ensino médio integrado e técnico Informática, do turno vespertino, composta com a presença de 27 alunos.

O vídeo foi proposto como ferramenta de aprendizagem dentro do tema: reações químicas inorgânicas. No início da aplicação, o professor da disciplina informou aos alunos que a aula seria realizada através da exibição de um vídeo produzido pelo aluno de licenciatura em Química, Marcos Tulios Frota Ladislau. Informou também que seria aplicado um questionário diagnóstico, sobre o tema da aula, antes da exibição do vídeo e um questionário avaliativo, após a exibição do vídeo.

#### 3.1 Produção do vídeo sobre reações químicas inorgânicas

Inicialmente foi feito inicialmente um texto sobre o assunto, em seguida este foi usado para elaborar um roteiro (Apêndice A) o qual descreve a narração, comumente chamada de *voz off* e o *script* de imagens a serem posteriormente narradas e filmadas. Após elaboração de todo o roteiro foi feita a *voz off* usando um gravador de áudio digital, Sony Px 240, próprio e as cenas foram realizadas e filmadas dentro do laboratório de Química do IFAM, usando uma câmera digital, modelo PowerShot SX520 HS e reagentes disponibilizados pela Coordenação de laboratório do Departamento de Química, algumas imagens estáticas e alguns vídeos foram retiradas da internet, dois desenhos foram feitos em uma mesa digitalizadora própria (Genius easypen i405x).

**Figura 1 – Equipamentos utilizados na produção do vídeo: Gravador de áudio digital Sony Px 240 (esquerda), câmera digital PowerShot SX520 HS (centro) e mesa digitalizadora Genius easypen i405x (direita)**



Fonte: Google imagens

Com a narração, imagens e vídeos já produzidos, porém ainda separadas, foi necessário uni-los através de um editor de vídeo chamado After Effects Portable e um editor de áudio chamado Audacity. O tempo gasto na edição do áudio e do vídeo foi de aproximadamente 60 horas. O produto audiovisual editado tem uma duração de 10 minutos e 30 segundos (link do vídeo no YouTube: <<https://bit.ly/2wbT6Y>>), e conta com a inserção de 2 desenhos feitos em mesa digital, 7 imagens retiradas da internet e 12 vídeos auxiliares, sendo 2 destes retirados da internet e o restante filmados dentro do laboratório (Apêndice B).

### **3.2 Questionário diagnóstico**

No primeiro momento em tempo pré-determinado de 10 minutos, foi aplicado o questionário diagnóstico (Apêndice C) constituído por quatro questões sobre reações químicas inorgânicas. É importante frisar que este conteúdo já tinha sido explorado superficialmente pela professora da turma no semestre anterior. Com o aval da professora atual o vídeo foi aplicado apenas como forma de complementar o conhecimento dos alunos e verificar o papel deste como ferramenta de aprendizagem.

No geral, uma das dificuldades no aprendizado da Química, é a de lidar com conceitos abstratos, afirma Macedo e Penha (2014). Ao estudar as reações químicas, os estudantes tendem a generalizar algumas explicações, ao confundir uma transformação química com uma mudança de estado físico. Além de nem sempre reconhecer as entidades que se transformam e as que permanecem constantes, e tendem a centrar suas explicações nas mudanças perceptíveis que ocorrem com as substâncias (MOTIMER e MIRANDA, 1995).

As questões diagnósticas buscaram obter através de perguntas abertas o nível de conhecimento sobre reações químicas que os alunos da turma tinham. Dentre estes estão alguns mais importantes tais como o conceito de reações químicas, quais evidências de uma reação química, qual sua forma de representação simbólica e quais seus principais tipos. Das quatro questões, três foram abertas ou dissertativas e somente uma objetiva.

### **3.3 Aplicação do vídeo sobre reações químicas**

Em um segundo momento, após recolher o questionário diagnóstico, foi feita a exposição do vídeo através de um projetor de imagens digital presente na sala de aula, foi necessário também o uso de um notebook próprio que reproduziu o vídeo e no setor de assistentes de aluno foi solicitado uma caixinha de som para que todos da sala conseguissem ouvir a narração.

No momento da aplicação houve algumas dificuldades técnicas na reprodução do vídeo, devido ao mau desempenho do projetor de imagens e da caixa de som da instituição. As cores das imagens projetadas não foram fiéis ao vídeo original, mesmo assim conseguiu-se observar as mudanças de cores das reações. Algumas vezes as imagens foram interrompidas por cerca de dois ou três segundos ficando a tela em preto e depois voltava a normalidade automaticamente. Em relação ao som, a primeira caixa de som solicitada não estava funcionando, a segunda por sua vez tinha um som baixo mesmo estando no volume máximo, porém, de acordo com os alunos, não prejudicou a apresentação.

### **3.4 Questionário Avaliativo**

Após a apresentação do vídeo, foi aplicado o questionário avaliativo (Apêndice D) no qual foi possível verificar as contribuições que o vídeo trouxe para o aprendizado dos alunos sobre o tema escolhido. Além disso, o questionário também teve como objetivo verificar a satisfação deles quanto ao uso desta ferramenta didática em sala de aula, qual era sua experiência de aprendizagem usando o vídeo fora da escola, quais eram os pontos positivos e negativos desta ferramenta e qual era o principal motivo que poderia levá-lo a assistir um vídeo educacional.

## **4 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Os resultados do trabalho foram obtidos a partir das respostas dadas a dois questionários, o de diagnóstico aplicado antes da videoaula, e o avaliativo, após a videoaula, em uma turma do 1º ano do ensino médio integrado em Informática.

As análises dos questionários foram apresentadas através de gráficos que mostram seus dados de acordo com as seguintes categorias: alunos que acertaram todos os itens da questão, alunos que acertaram parcialmente, alunos que não acertaram nenhum item ou alunos que não responderam.

#### 4.1 Análise do questionário diagnóstico (pré-vídeo)

As questões diagnósticas buscaram obter através de perguntas abertas o nível de conhecimento sobre reações químicas que os alunos da turma tinham antes da videoaula.

As questões foram analisadas individualmente de forma que foi possível verificar qual era a real situação da turma em relação ao conhecimento sobre o conteúdo da videoaula e que estes resultados pudessem ser confrontados com os resultados pós-vídeo.

##### 4.1.1 Análise da questão 1 do questionário de diagnóstico

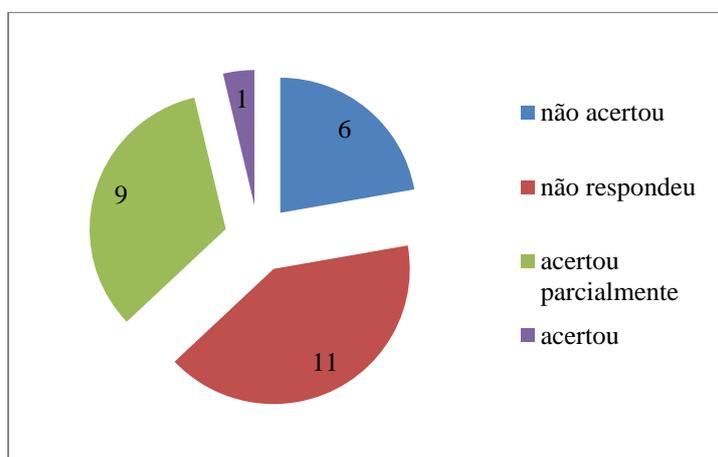
**Questão 1** - O que é reação química? Expresse sua ideia utilizando 3 palavras-chaves.

---

1ª palavra-chave                      2ª palavra-chave                      3ª palavra-chave

Nas análises da questão 1 constatou-se que, apenas um aluno conseguiu acertar todos os itens da questão; nove alunos conseguiram acertar alguns itens; seis alunos não acertaram nenhum item e onze não conseguiram responder, conforme o Gráfico 1.

**Gráfico 1 - Resultado das respostas da questão 1 do questionário diagnóstico (pré-vídeo).**



Segundo Menezes e Nunes (2018) uma das causas da não compreensão de uma reação química está relacionada ao modo fragmentado e descontextualizado de se ensinar, sem estabelecer uma relação entre os próprios conteúdos da formação do conceito como também entre outros conteúdos e saberes que não estão relacionados com as vivências do dia a dia dos alunos.

Verifica-se que dos 27 alunos, 17 não responderam ou responderam errado essa questão, isso mostra que quase 63% dos alunos não conseguiram definir uma reação química. Como podemos visualizar na Figura 2, retirada de um dos questionários diagnósticos.

**Figura 2 - Resposta da questão 1 do questionário diagnóstico (pré-vídeo).**

1) O que é reação química? Expresse sua ideia utilizando 3 palavras-chaves.

\_\_\_\_\_ X      \_\_\_\_\_ X      \_\_\_\_\_ X

1ª palavra-chave      2ª palavra-chave      3ª palavra-chave

Menezes e Nunes (2018) discutem que as dificuldades de aprendizagem do conteúdo sobre reações químicas podem ser explicadas pela existência de três níveis da realidade, que são: macroscópico (observacional), microscópico (atômico-molecular) e o representacional (símbolos, fórmulas e equações) e que segundo eles os alunos devem se movimentar entre esses níveis para compreender o assunto.

Logo, é necessário que o planejamento da aula seja voltado a representar as reações químicas em seus três níveis e que, além disso, seja capaz de se interligar para que o aluno compreenda melhor o conteúdo.

#### **4.1.2 Análise da questão 2 do questionário diagnóstico (pré-vídeo).**

**Questão 2 - Cite 2 evidências da ocorrência de uma reação química.**

\_\_\_\_\_

**1ª Evidência**

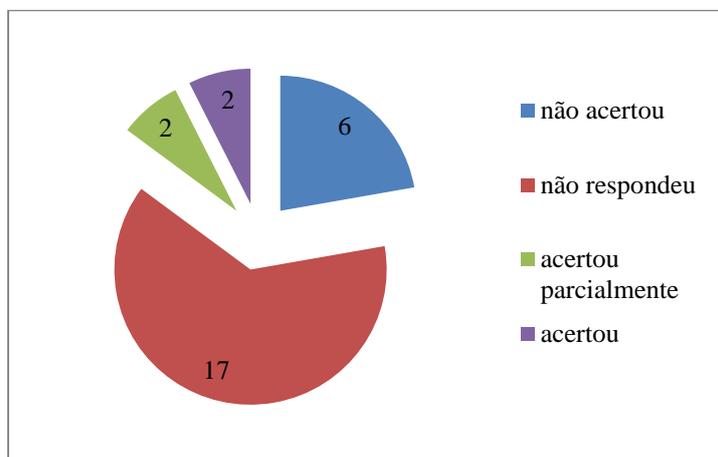
\_\_\_\_\_

**2ª Evidência**

Na questão 2 obteve-se os seguintes resultados: apenas dois alunos conseguiram acertar todos os itens da questão; da mesma forma, dois alunos conseguiram acertar

alguns itens da questão; seis alunos não acertaram nenhum item e 17 não conseguiram responder, conforme o Gráfico 2.

**Gráfico 2 - Resultado da questão 2do questionário diagnóstico (pré-vídeo)**

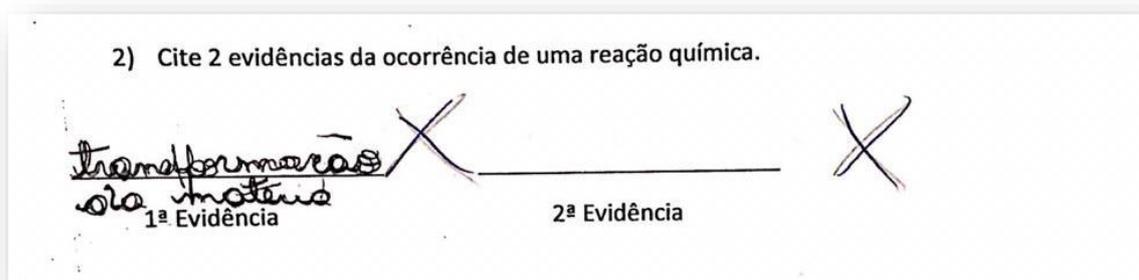


Em relação ao conteúdo da questão, Mara (2016) diz que no ensino das Reações Químicas é muito comum o aparecimento de dúvidas quanto a ocorrência reacional, ou seja, quanto às evidências de que ocorreram ou não uma reação química e essa dificuldade muitas das vezes provém da distinção entre fenômenos químicos e físicos. Isso ocorre segundo Lopes (1995) porque certos livros associam erroneamente a variação de propriedades macroscópicas como sendo transformações químicas. Conseqüentemente, para os alunos, qualquer variação visual, como a mudança de estado físico, como o congelamento da água ou a dissolução de sólidos em líquidos, são consideradas como transformações químicas, o que está incorreto.

Verificou-se que dos 27 alunos, 23 não responderam ou responderam errado essa questão, isso mostra que quase 85% dos alunos não conseguem demonstrar as evidências de uma reação química.

A Figura 3 mostra a resposta da questão 2 do questionário de diagnóstico, mostrando neste exemplo, a concepção errônea do aluno de que, a evidência de uma reação química é apenas a observação de uma transformação da matéria, devido a existência de dois tipos de transformações, a Física e a Química, porém, somente a última representa uma reação química.

Figura 3 – resposta da questão 2 do questionário diagnóstico (pré-vídeo).



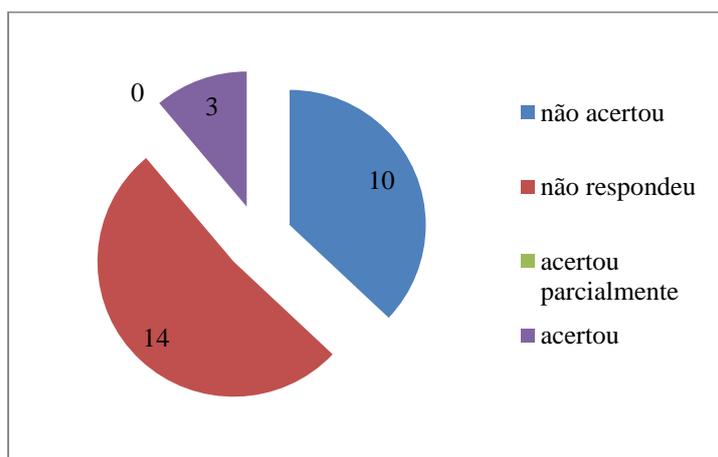
#### 4.1.3 Análise da questão 3 do questionário diagnóstico (pré-vídeo).

**Questão 3** - Como podemos representar uma reação química?

---

Em relação à questão 3 do questionário de diagnóstico (pré-vídeo), três alunos responderam corretamente a questão; dez responderam errado e 14 não responderam, conforme Gráfico 3.

Gráfico 3 - Resultado da questão 3 do questionário diagnóstico (pré-vídeo).



Os PCNEM (2002) estabelecem as habilidades e competências para os estudantes do ensino médio na área de Química, entre elas compreender os códigos e símbolos próprios da Química atual e traduzir a linguagem discursiva em linguagem simbólica da

Química e vice-versa. Utilizar a representação simbólica das transformações químicas e reconhecer suas modificações ao longo do tempo.

No questionário de diagnóstico (pré-vídeo) foi observado que a maioria dos alunos não conseguiu responder esta questão relacionada a representação simbólica da reação química. Talvez isso seja explicado por Wartha (2011) quando diz que o nível representacional ou simbólico é uma linguagem sofisticada do conhecimento químico, sendo como afirma a autora, uma linguagem sofisticada exige-se também uma melhor atuação do professor junto a este nível, o nível simbólico, que é o campo onde representamos substâncias químicas por fórmulas e suas transformações por equações.

Johnstone (2000 apud Wahtha, 2011) argumenta que grande parte das dificuldades da aprendizagem se deve ao fato de que, o processo de ensino e aprendizagem, se dá quase que exclusivamente em apenas um dos vértices do triângulo (macroscópico molecular e simbólico). Existe uma tendência dos alunos para explicarem os fenômenos químicos no plano macroscópico, pois dificilmente possuem competências ou de recursos simbólicos, no plano mental, para compreensão das transformações químicas num nível que requer uma maior capacidade de abstração.

Verificou-se que dos 27 alunos, 24 não responderam ou responderam errado essa questão, isso representa quase 88% dos alunos que não conseguem representar uma reação química.

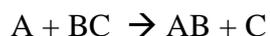
#### 4.1.4 Análise da questão 4 do questionário diagnóstico (pré-vídeo).

**Questão 4** - Se houver possibilidade de ocorrer reações químicas nas representações abaixo. Qual seria a associação correta?

( 1 )  $AB \rightarrow B + C$  ( ) Simples troca

( 2 )  $A + C \rightarrow AC$  ( ) Dupla troca

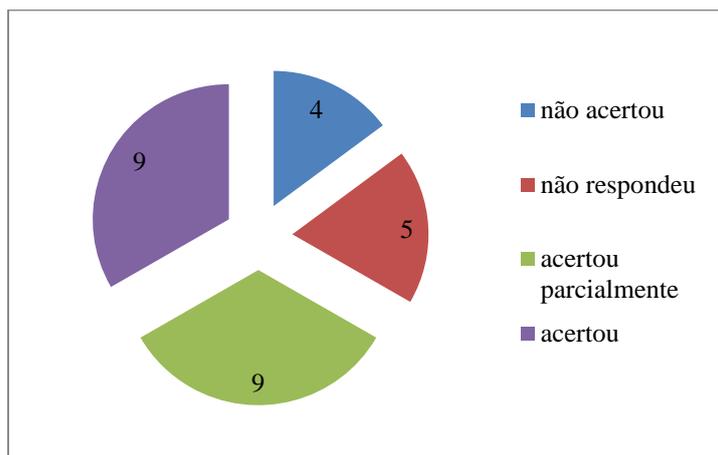
( 3 )  $A + BC \rightarrow AC + B$  ( ) Decomposição



( 4 )  $AB + CD \rightarrow CB + AD$  ( ) Adição ou síntese

No Gráfico 4 está representado os resultados da questão 4 do questionário diagnóstico onde nove alunos conseguiram acertar todos os itens da questão, da mesma forma, nove responderam parcialmente correto, quatro erraram a questão e cinco não responderam.

**Gráfico 4 - Resultado da questão 4 do questionário diagnóstico (pré-vídeo).**



Observou-se que certa quantidade de alunos já conhecia os tipos mais comuns de reações químicas inorgânica. A porcentagem de alunos que acertaram todos os itens ou acertaram parcialmente a questão, foi de 66%. Porém, não se descarta que a questão era objetiva e isso pode ter levado a um falso positivo.

A Figura 4 é a de uma questão respondida no questionário diagnóstico de um dos alunos da turma. Observou-se que o erro ocorreu nos itens de “simples troca” e “dupla troca”, que são tipos de reações que exigem maior atenção, tanto na troca de posições dos átomos após a reação química, quanto na análise da fila de reatividade de metais e não metais para se efetivarem.

Figura 4 – resposta da questão 3 do questionário diagnóstico (pré-vídeo).

4) Se houver possibilidade de ocorrer reações químicas nas representações abaixo. Quais seriam as associações corretas?

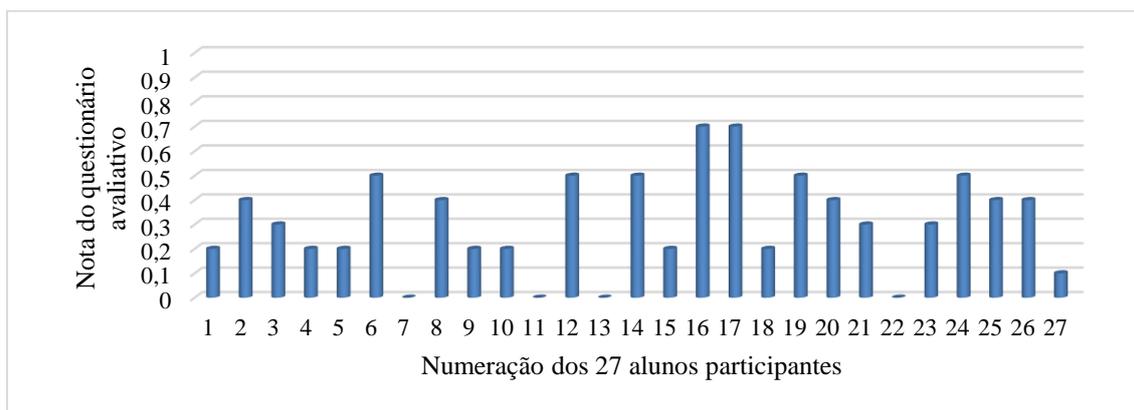
( 1 ) $AB \rightarrow B + C$	( 4 ) Simples troca	<input checked="" type="checkbox"/>
( 2 ) $A + C \rightarrow AC$	( 3 ) Dupla troca	<input checked="" type="checkbox"/>
( 3 ) $A + BC \rightarrow AC + B$ ou $A + BC \rightarrow AB + C$	( 1 ) Decomposição	<input checked="" type="checkbox"/>
( 4 ) $AB + CD \rightarrow CB + AD$	( 2 ) Adição ou síntese	<input checked="" type="checkbox"/>

#### 4.1.5 Análise geral das notas do questionário diagnóstico

O questionário diagnóstico composto por 4 questões, contava com 10 itens para respostas, por isso decidiu-se atribuir a pontuação de 0,1 para cada item, gerando a nota final de 1 ponto, a qual foi usada no gráfico como referência de valor máximo para alunos que conseguissem acertar todo o questionário.

A média ponderada das notas dos 27 alunos foi de 0,30 pontos. Verifica-se assim que a turma tem uma breve noção do assunto, mas que está abaixo da média determinada na Instituição que é de 6 pontos relativo a 10 pontos possíveis, conforme verifica-se no Gráfico abaixo:

Gráfico 5 - Resultado das notas do questionário diagnóstico (pré-vídeo).



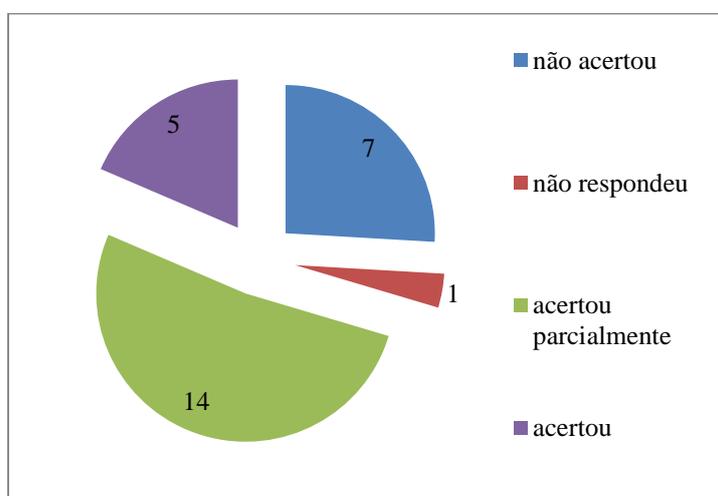
#### 4.2 Análise do questionário avaliativo (pós-vídeo)

Após a exibição do vídeo, os alunos responderam um questionário avaliativo, constituído por questões idênticas as questões do questionário de diagnóstico, a fim de comparar as respostas obtidas antes e depois da videoaula. De acordo com as respostas deste questionário, foi possível verificar que houve uma evolução no conhecimento do conteúdo através do uso do vídeo como ferramenta educativa.

#### 4.2.1 Análise da questão 1 do questionário avaliativo (pós-vídeo)

Na questão 1 constatou-se que antes da exibição do vídeo apenas um aluno acertou todos os itens da questão, após a exibição da videoaula, o resultado subiu para cinco alunos. Bem como, o número de alunos que acertaram as questões parcialmente, subiu para 14; cinco responderam corretamente e sete alunos erraram a questão conforme os dados no Gráfico 6. Dentre os 11 alunos que não tinham respondido a questão 1 no questionário diagnóstico, 10 deles se sentiram seguros em responder.

Gráfico 6 - Resultado da questão 1 do questionário avaliativo (pós-vídeo).



Observou-se que após a atividade proposta, os alunos ficaram mais confiantes em responder as questões e dentre estes muitos acertaram ou acertaram parcialmente, chegando a quase 82% dos alunos. Apenas um aluno, que não respondeu no diagnóstico, se arriscou a responder após o vídeo, porém, não obteve sucesso em suas respostas. E um aluno não respondeu mesmo depois da aplicação do vídeo.

As Figuras 5 e 6 são dois exemplos de respostas da questão 1 do questionário avaliativo (pós-vídeo), mostrando uma evolução no conceito de reações químicas:

Figura 5 - Resposta da questão 1 do questionário avaliativo (pós-vídeo).

1) O que é reação química? Expresse sua ideia utilizando 3 palavras-chaves.

Reagentes ✓	Produtos ✓	transformação ✓
1ª palavra-chave	2ª palavra-chave	3ª palavra-chave

Figura 6 - Resposta da questão 1 do questionário avaliativo (pós-vídeo).

1) O que é reação química? Expresse sua ideia utilizando 3 palavras-chaves.

transformação ✓	matéria ✗	átomos ✗
1ª palavra-chave	2ª palavra-chave	3ª palavra-chave

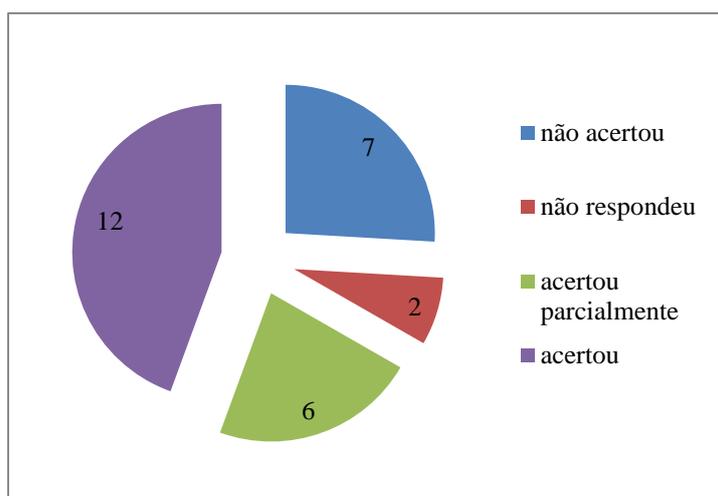
Após a aplicação do vídeo pode-se observar uma melhora significativa nos acertos, mesmo que parciais. Podendo destacar que dentre as cenas iniciais do vídeo produzido, o conceito de reação química foi associado a mudança no agrupamento de átomos, ou seja, mudança da identidade química da substância ou substâncias envolvidas e também foi associado a mudança química, a seguinte situação: um casal de namorados (átomos) ao brigar vão numa festa e apenas um deles encontra um novo par. O que entrou na festa e saiu do mesmo jeito (átomo não se associou a outro) não sofreu reação e o que saiu com um novo par, ou seja, saiu diferente do que entrou (com novo arranjo de átomos) sofreu uma transformação química, uma reação química aconteceu.

Após a associação, foi dito também que antes que ocorra uma reação química, as substâncias (átomos ou moléculas) envolvidas são chamadas de reagentes e se elas se rearranjarem em uma nova composição química, se transformam em produtos; Caso contrário, se têm reagentes interagindo, mas se estes não se associam, não há ocorrência de uma reação química, não há formação de produtos.

#### 4.2.2 Análise da questão 2 do questionário avaliativo (pós-vídeo)

Na questão 2 obteve-se os seguintes resultados, após o vídeo 12 alunos acertaram todos os itens da questão, contra apenas dois alunos antes da apresentação do vídeo. Os alunos que acertaram parcialmente foram seis depois após o vídeo e antes foram dois. Seis alunos não acertaram nenhum item antes do vídeo, após a aplicação sete alunos também não acertaram, conforme o Gráfico 7. Dos 17 alunos que não tinham respondido nenhuma questão antes da videoaula, 15 responderam depois do vídeo.

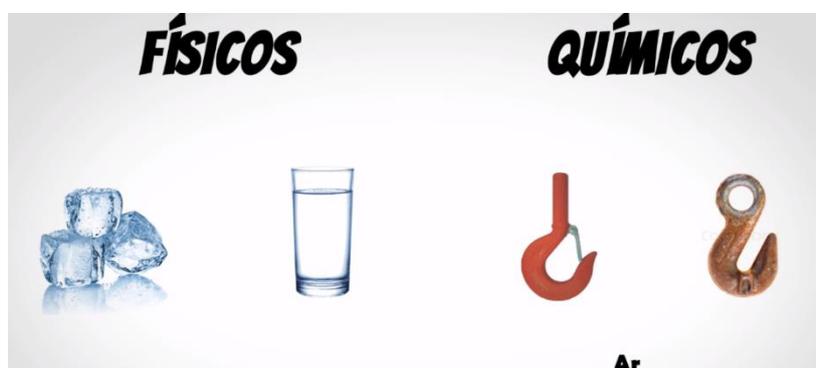
**Gráfico 7– Resultado da questão 2 do questionário avaliativo (pós-vídeo)**



Observou-se novamente que poucos alunos ficaram sem responder após a aplicação do vídeo, e dentre estes muitos acertaram ou acertaram parcialmente. Somente um aluno que não tinha respondido tentou responder após o vídeo, mas acabou errando todos os itens. E apenas dois alunos não conseguiram responder mesmo depois da explicação do vídeo.

Diante da dificuldade dos alunos em diferenciar e confundir mudanças físicas com mudanças químicas, o vídeo trouxe em seu início uma breve explicação e mostrou a diferença entre os dois tipos de fenômenos. Também apresentou que numa transformação química há mudanças não somente a nível macroscópico, mas em nível atômico-molecular, conforme mostra Figura 7

**Figura 7 - Trecho do vídeo mostrando a diferença entre fenômenos físicos e químicos**



Fonte: Autor

Na sua resposta após o vídeo o mesmo aluno que respondeu a questão diagnóstica de modo errado apenas complementa sua resposta dizendo que a transformação da matéria ocorre com mudança na composição da substância, ou seja, relacionou a transformação ao nível de interação de átomos. Fazendo referência ao nível atômico molecular, e também adicionou outra evidência de uma reação química que é a alteração de cheiro.

Figura 8 – Resposta da questão 2 do questionário avaliativo (pós-vídeo)

2) Cite 2 evidências da ocorrência de uma reação química.

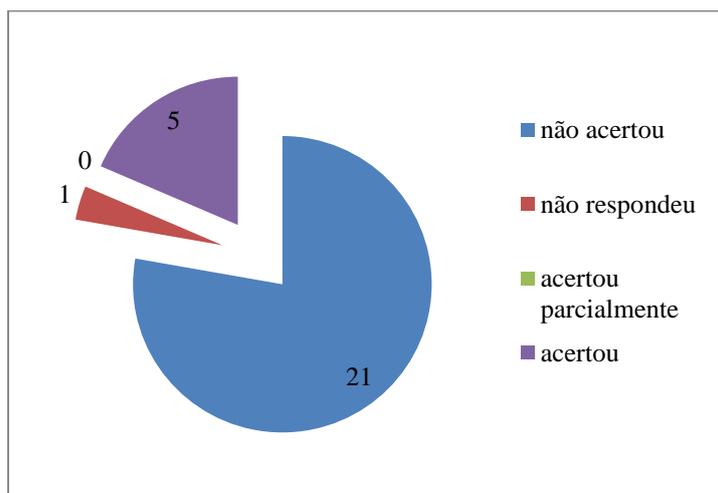
~~Transformação~~  
~~da matéria e~~  
~~composição de~~  
~~substância~~  
 1ª Evidência

cheiro  
 2ª Evidência

#### 4.2.3 Análise da questão 3 do questionário avaliativo (pós-vídeo)

Na questão 3, antes do vídeo três alunos conseguiram acertar a questão, após o vídeo cinco alunos conseguiram acertá-la. Nenhum aluno acertou parcialmente antes ou após o vídeo; 10 alunos não acertaram a questão antes do vídeo, após a aplicação o número de alunos que erraram subiu para 21, conforme o Gráfico 8. 13 alunos dos 14 que não tinham conseguido responder nenhuma questão conseguiram responde-la depois do vídeo,

Gráfico 8 - Resultado da questão 3 do questionário avaliativo (pós-vídeo)

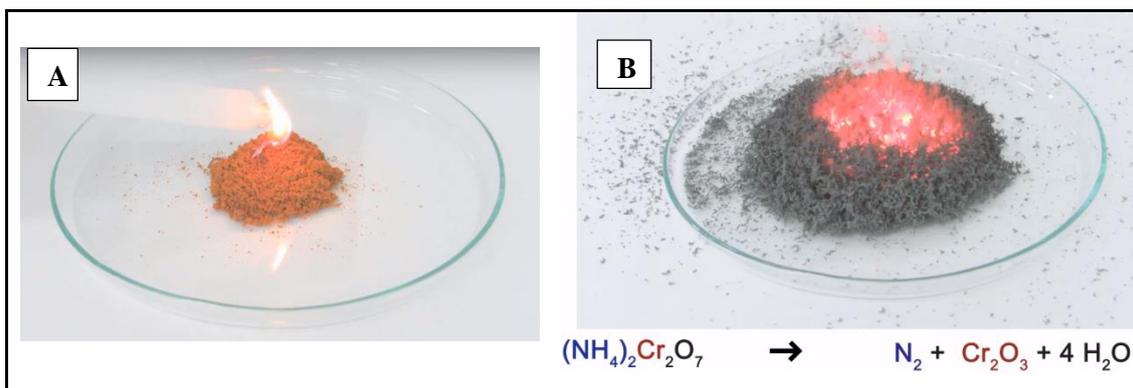


Observou-se que após o vídeo os alunos responderam mais, porém o número de erros ainda foi grande. Tendo um aumento de acerto apenas de mais dois alunos após a aplicação do vídeo. E somente um aluno não conseguiu responder mesmo depois da explicação do vídeo. Porém o que vimos é que a maioria não conseguiu responder esta questão relacionada a representação simbólica da reação química.

Johnstone (2000 apud Wahtha, 2011) assim o autor defende a ideia de que no processo de ensino-aprendizagem em Química o aluno deve se mover no interior do triângulo lidando com os três componentes da Química representados nos três vértices do triângulo. De acordo com esse modelo, uma transformação química pode ser explicada em cada um dos três componentes. No nível macroscópico, como descrição da situação empírica, no nível sub-microscópico pode explicá-la pelo modelo de partículas e no nível simbólico, representa-se a transformação química por fórmulas e equações.

Diante disso, o vídeo trouxe diversos experimentos que mostravam os principais tipos de reações químicas inorgânicas contemplando o macroscópico e mostrou também em cada uma delas as equações das reações que estavam acontecendo. Em relação ao nível molecular (microscópico) houve apenas as explicações no início do vídeo, pois estes ao decorrer do vídeo foram representados pelos símbolos dos elementos envolvidos nas reações de simples troca, dupla troca, decomposição e síntese.

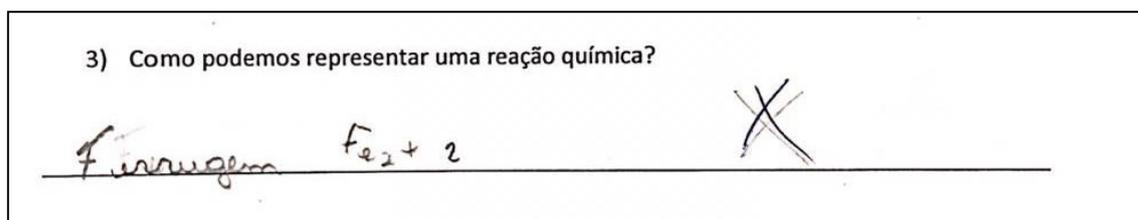
**Figura 9 – Representação de uma reação de decomposição, a figura A mostra a substância laranja antes da reação e a figura B mostra uma nova substância verde após a reação química, e também mostra a mudança através da representação química (equações químicas)**



Fonte: Autor

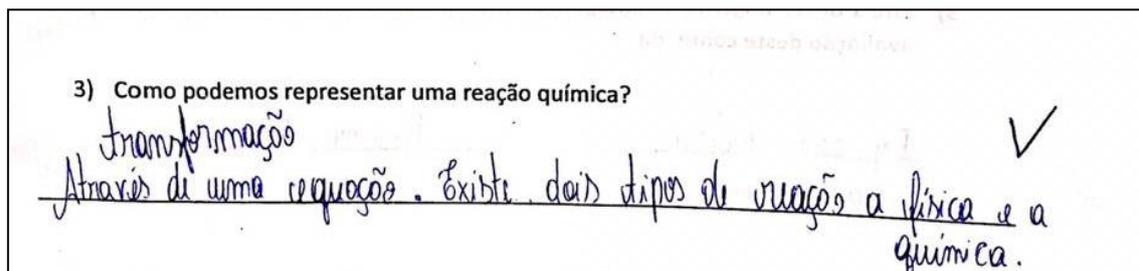
As Figuras 10 e 11 são dois exemplos de resposta da questão número 3 após a aplicação do vídeo. Na primeira vemos uma forma de representar o que seria uma equação química através dos símbolos de alguns átomos em uma espécie de mistura, mas sem formação de produto e a descrição da palavra ferrugem, exemplo dado no vídeo onde o ferro exposto ao ar úmido poderia ocasionar uma reação química que formaria uma nova substância, a ferrugem.

**Figura 10 – resposta da questão 3 do questionário avaliativo (pós-vídeo)**



Neste segundo exemplo, temos a resposta correta: equação química. Porém vemos novamente a confusão de conceitos, no final da resposta, entre fenômenos físicos e químicos.

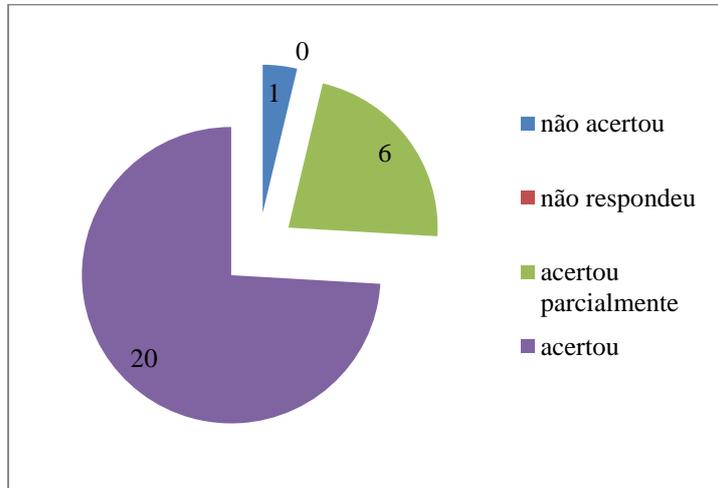
Figura 11 – resposta da questão 3 do questionário avaliativo (pós-vídeo).



#### 4.2.4 Análise da questão 4 do questionário avaliativo (pós-vídeo)

Na questão 4, antes do vídeo nove alunos conseguiram acertar todos os itens da questão, após o vídeo esse número subiu para 20. Nove alunos acertaram parcialmente antes do vídeo e após a exibição do mesmo, apenas seis ficaram na categoria; quatro alunos não acertaram a questão antes do vídeo, depois esse o número desceu para um. E dos cinco que não tinham conseguido responder nenhuma questão, nenhum deixou de responder depois da atividade.

Gráfico 9 - Resultado da questão 4 do questionário avaliativo (pós-vídeo).

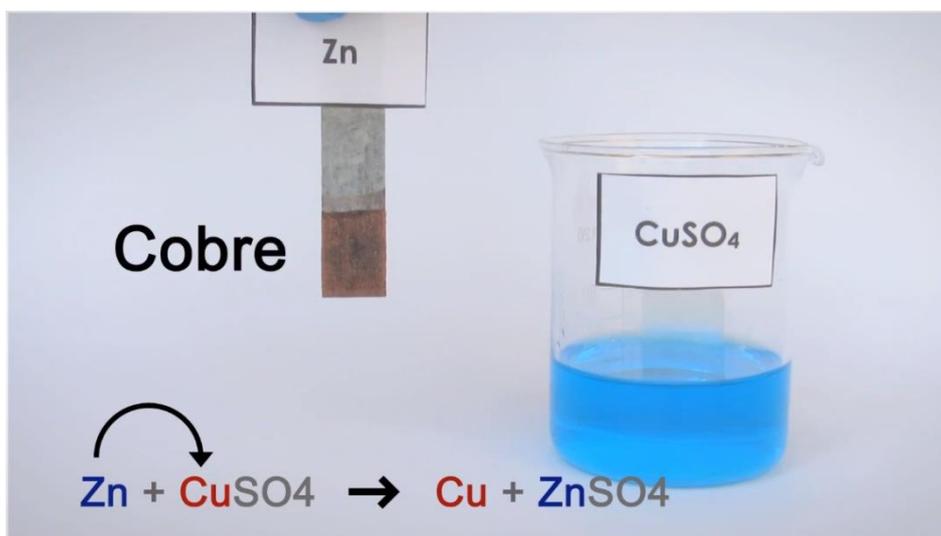


Observou-se que certa quantidade de aluno já conhecia os tipos mais comuns de reações químicas inorgânicas, porém não se descarta que a questão era de marcar e isso pode ter levado à um falso positivo, mas é importante reconhecer que o vídeo esclareceu também estes conceitos tanto que após sua aplicação 20 dos 27 alunos acertaram a questão. E nenhum deixou a questão em branco.

A representação simbólica e macroscópica apresentada no vídeo para os tipos de reações químicas inorgânicas estudadas mostram que no vídeo podemos explorar as

propriedades que os recursos audiovisuais possuem e este recurso pode mostrar que em certas situações o vídeo pode prevalecer em relação aos experimentos em tempo real, pois nele as representações simbólicas e macroscópicas podem ser mostradas simultaneamente e diversas vezes, conforme diz Santos e colaboradores (2010).

Figura 12 – Trecho do vídeo onde mostra uma reação de simples troca



Fonte: Autor

A seguir na primeira imagem a questão respondida antes do vídeo e a outra após a aplicação do vídeo. Verifica-se uma maior complexidade nas reações de simples troca e dupla troca talvez por apresentarem uma maior atenção nas posições dos átomos após a reação química e também por depender da análise da fila de reatividade de metais e não metais.

Figura 13 - resposta da questão 4 do questionário avaliativo (pós-vídeo).

*Química.*

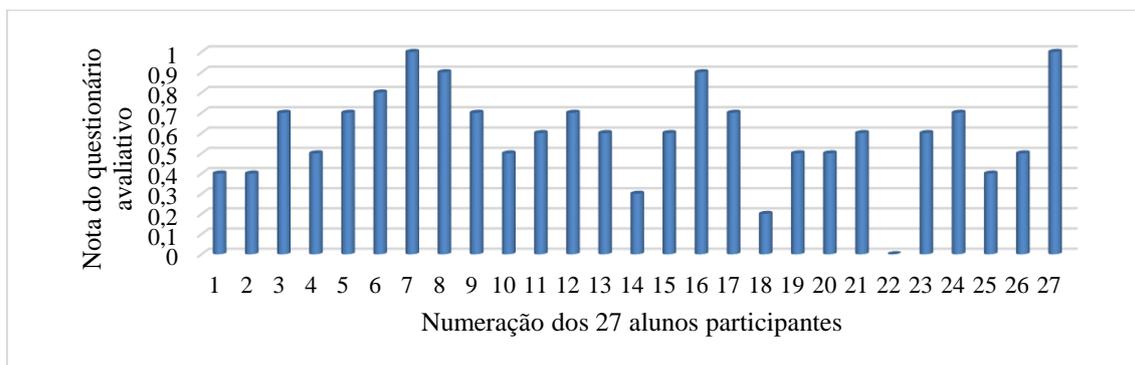
4) Se houver possibilidade de ocorrer reações químicas nas representações abaixo. Quais seriam as associações corretas?

( 1 ) $AB \rightarrow B + C$	( 3 ) Simples troca ✓
( 2 ) $A + C \rightarrow AC$	( 4 ) Dupla troca ✓
( 3 ) $A + BC \rightarrow AC + B$ ou $A + BC \rightarrow AB + C$	( 1 ) Decomposição ✓
( 4 ) $AB + CD \rightarrow CB + AD$	( 2 ) Adição ou síntese ✓

#### 4.2.5 Análise geral das notas do questionário avaliativo (pós-vídeo)

A média aritmética simples das notas foi de 0,57 pontos. A média ponderada foi de 0,59.

**Gráfico 10 - Resultado das notas do questionário avaliativo (pós-vídeo).**



Assim podemos visualizar que todas as médias ficaram superiores aos questionários antes da aplicação do vídeo. Concluiu-se que o nível de aprendizagem foi quase o dobro em relação às médias ponderadas do antes e depois, tendo por tanto um aumento de 100% em comparando as médias.

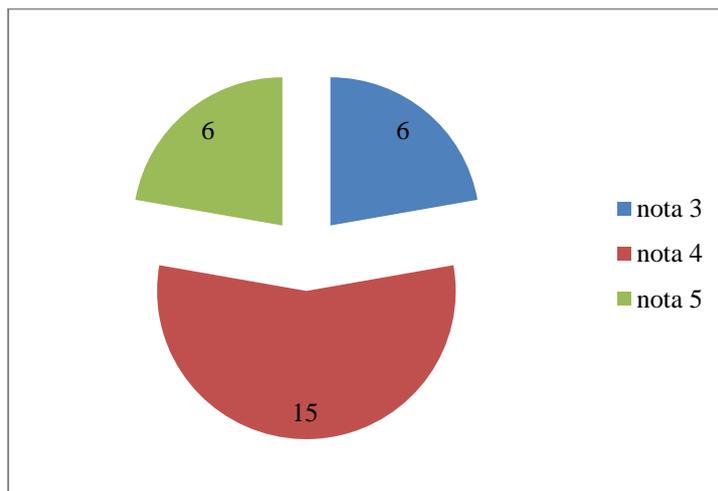
Os objetivos do vídeo foram alcançados dados certos limites, tais como a falta de tempo para melhores explicações do conteúdo, fatores técnicos, tais como o som baixo, imagens tremulas e sem coloração adequada do projetor de imagem.

O vídeo tentou abordar o assunto em seus três níveis e fazendo associações possíveis ao cotidiano do aluno, trazendo algumas reações com produtos comerciais e que representasse bem os tipos de reações químicas inorgânicas apresentadas.

#### 4.2.6 Análise das opiniões dos alunos sobre a atividade aplicada

**Questão 1** - Você acha que a aula ministrada por meio de vídeo ajudou no aprendizado do conteúdo? Avalie seu grau de compreensão atribuindo uma nota de 1 à 5, onde 1 é nada compreendido e 5 é totalmente compreendido.

( ) 1    ( ) 2    ( ) 3    ( ) 4    ( ) 5

**Gráfico 11 – Avaliação dos alunos em relação ao seu grau de aprendizagem usando o vídeo**

Após uma média simples das notas dadas a esta questão, obteve-se o valor 4 para nota de compreensão do vídeo e seu papel na aprendizagem, segundo a opinião dos alunos. Sendo por tanto uma nota um pouco acima da média e que mostra que esta ferramenta, na visão deles é importante e auxilia a aula teórica ou experimental, neste caso em específico, evitando desperdício de custos para a escola, acidentes e encurtando em tempo em que o conteúdo foi explicado.

Em uma pesquisa com licenciandos Santos e colaboradores (2010) verificou que uma parcela menor de sua amostra de acadêmicos considera que não seja possível aplicação de experimentos por vídeos. Como justificativa principal está a importância de o aluno ter contato com o ambiente de laboratório, e o conhecimento que esse aluno deve ter na manipulação de vidrarias, reagentes e equipamentos, ou seja, habilidades técnicas de laboratório. Mas, a questão é: na experimentação com fins didáticos seria necessária a aquisição dessas habilidades?

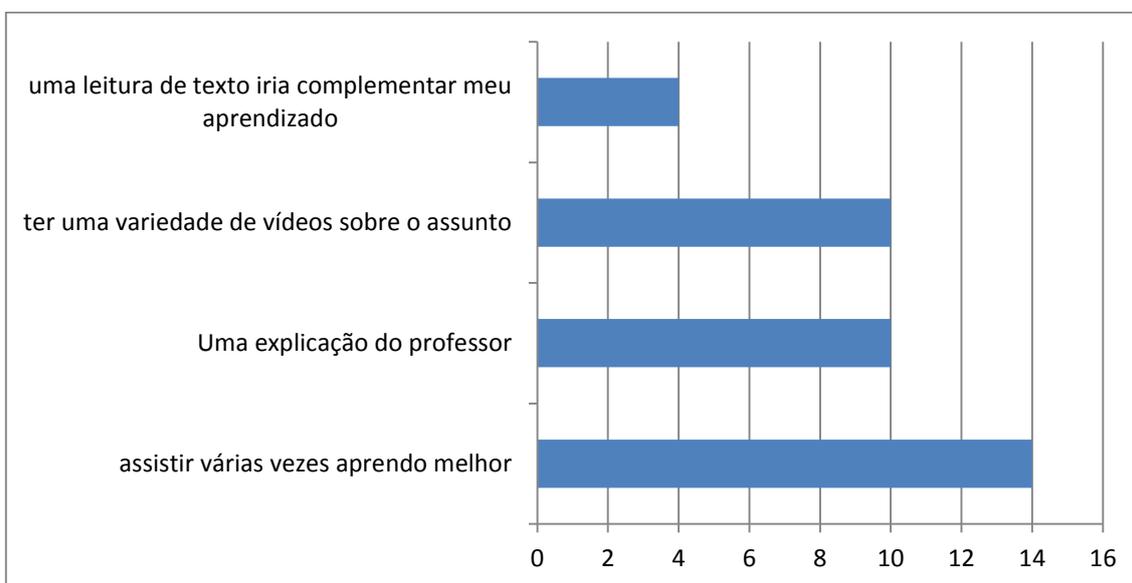
A pergunta do autor deixa seu pensamento bem claro, querendo dizer que para fins didáticos o vídeo serve muito bem em substituição a aulas experimentais, somente não, quando há necessidade de aperfeiçoamento de habilidades de cunho técnico em manipulações que exigissem certa confiabilidade.

Assim o vídeo pode ser um aliado a conteúdos em nível médio em substituição a experimentação que na maioria das escolas não há o suporte necessário ao professor.

**Questão 2** - Marque uma ou mais alternativas que poderiam complementar seu aprendizado deste assunto.

- ( ) Se assistir várias vezes aprendo melhor
- ( ) Uma explicação do professor
- ( ) Deveria ter uma variedade de vídeos sobre o assunto
- ( ) Uma leitura de texto iria complementar meu aprendizado
- ( ) Outra alternativa \_\_\_\_\_

**Gráfico 12 – Fatores que ajudariam a aprendizagem do conteúdo**



Outras respostas dadas a esta questão foram às seguintes: Uma dinâmica para aprendizagem; Um vídeo com mais detalhes; Exercícios sobre o assunto; Melhor qualidade do vídeo.

Vemos que assistir o vídeo novamente na visão dos alunos complementaria seu aprendizado. Segundo Santos e colaboradores (2010) esta é uma das vantagens do experimento em vídeo pois pode ser realizado quantas vezes for necessário para uma melhor captação dos detalhes do fenômeno. Nos experimentos em tempo real alguns fatos particulares podem não serem percebidos por um ou outro aluno, enquanto mediante os vídeos tais fatos podem ser visualizados diversas vezes, aumentando os detalhes com o uso

de ferramentas como o zoom, o congelamento da imagem, assim como avançando ou retrocedendo o vídeo.

A explicação do professor complementando o vídeo também é importante para os alunos de acordo os dados obtidos, Passero, Engster e Dazzi (2016) dizem que o modelo tradicional de educação centrada no professor, onde este é o detentor da informação, não se aplica mais na Era Digital. Agora, a informação está disponível na internet e os alunos não dependem mais do professor para obtê-la. No entanto, para que a aprendizagem aconteça, a presença do professor continua sendo fundamental. Pois enquanto o aluno estiver sozinho estará navegando num “mar” de informações dispersas, possivelmente perdido, propenso a atividades não construtivas.

Outra questão importante para os alunos é a variedade de vídeos sobre o mesmo assunto, o que se dispõe hoje na internet, como diz Mattar (2013) são várias ferramentas na internet que disponibilizam vídeos: um dos exemplos é o TED que inclui uma série de recursos, vídeos inspiracionais, etc. Outro destaque é o Khan Academy que inclui uma biblioteca de quase 3000 vídeos que cobrem diversas disciplinas de ensino médio e fundamental, acompanhados de exercícios. Os quais você pode responder sem usar o vídeo e só usá-lo quando houver dificuldade. É tudo aberto e gratuito.

Mas o lar dos vídeos online segundo Mattar (2013) é o YouTube. Numa votação para a escolha das melhores ferramentas para aprendizagem, realizada pelo Centre for Learning e performance Technologies, ele obteve impressionante 3º lugar em 2009. Atualmente a lista mostra, em pesquisa realizada em 2018, o YouTube em primeiro lugar, podendo ser consultada no site a seguir: <<https://www.toptools4learning.com/home/>>.

**Questão 3** - Cite uma desvantagem e uma vantagem do uso do vídeo como forma de apresentação e avaliação deste conteúdo.

---

Desvantagem

---

Vantagem

Temos abaixo uma lista de vantagens e desvantagens escritas pelos alunos.

**Quadro 1 – Vantagens e desvantagens do uso do vídeo em aula segundo os alunos**

DESVANTAGENS	VANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explicação melhor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resumo do assunto</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pode perder atenção</li> <li>▪ Não há como perguntar</li> <li>▪ Excesso</li> <li>▪ Deveria ter outras formas</li> <li>▪ Você fica preguiçoso</li> <li>▪ Podemos aprender</li> <li>▪ Conteúdo muito específico</li> <li>▪ Teórico demais</li> <li>▪ As vezes do sono</li> <li>▪ Está muito direto gosto de explicação verbal</li> <li>▪ Sem tempo para anotações</li> <li>▪ Não ocorrem alterações para melhor acomodar os estudantes, já que é feita antes</li> <li>▪ Manter a atenção não pode ser fácil</li> <li>▪ Dá sono</li> <li>▪ Pouco conteúdo</li> <li>▪ Atenção</li> <li>▪ Não entendi quase nada</li> <li>▪ É difícil se concentrar</li> <li>▪ Muitas vezes o vídeo não pode responder todas as suas dúvidas</li> <li>▪ Pouco tempo</li> <li>▪ Não há muita interação com o público</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pode rever muitas vezes</li> <li>▪ Podemos achar vários vídeos</li> <li>▪ Prático</li> <li>▪ É resumido e explica bem</li> <li>▪ Você aprende mais rápido</li> <li>▪ Sono dos alunos</li> <li>▪ Simplificação da explicação</li> <li>▪ praticidade</li> <li>▪ é mais fácil de entender</li> <li>▪ Ajuda no entendimento e na aprendizagem da pessoa</li> <li>▪ Explicação boa</li> <li>▪ Pode ser preparado com conteúdo visual normalmente não disponível</li> <li>▪ Fixação de conteúdo</li> <li>▪ Melhora o entendimento</li> <li>▪ A aprendizagem</li> <li>▪ Explicação</li> <li>▪ Professor explica bem</li> <li>▪ É mais interessante</li> <li>▪ É possível gravar o que é falado</li> <li>▪ Obter mais conhecimento</li> <li>▪ Compreendo melhor</li> <li>▪ Ajuda no aprendizado</li> <li>▪ Vários exemplos</li> <li>▪ Vídeo bem explicado</li> <li>▪ Melhor aprendizado</li> </ul>
--	---

Destacam-se dentre as desvantagens as frases “não há como perguntar”, “muitas vezes o vídeo não pode responder todas as suas dúvidas”, “não há muita interação com o público”, reforçando mais um vez que a presença do professor é muito importante no uso do vídeo. Dentre as vantagens destaca-se as frases “prático” “ajuda no entendimento e na

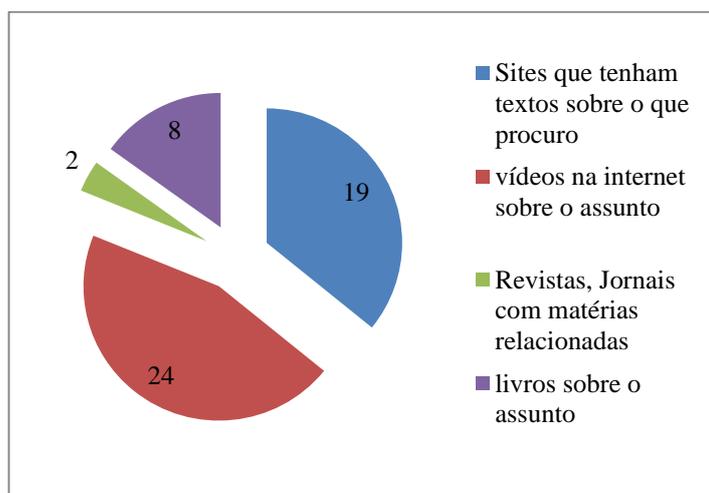
aprendizagem” “pode ser preparado com conteúdo visual” “pode rever muitas vezes” fatores estes que são defendidos pelos teóricos citados neste trabalho.

Diante das análises positivas e negativas é imprescindível que a escolha do vídeo, deva contemplar todos os detalhes do experimento, de forma que a apresentação sintetize os aspectos principais da experimentação convencional, daí a importância do planejamento prévio e detalhado da atividade. Dessa forma, mesmo que os objetivos propostos pela atividade não tenham sido alcançados plenamente, o professor será capaz de identificar onde ocorreram os erros e terá em mente o que deverá ser melhorado em determinados pontos ou mesmo buscar novas alternativas para o alcance desses objetivos. (SANTOS E COLABORADORES, 2010)

**Questão 4** - Fora de sala de aula, ao ter alguma dúvida ou dificuldade em determinado assunto, você procura qual fonte de conhecimento? Pode marcar mais de uma alternativa.

- ( ) Sites que tenham textos sobre o que procuro
- ( ) vídeos na internet sobre o assunto
- ( ) Revistas, Jornais com matérias relacionadas
- ( ) livros sobre o assunto

**Gráfico 13** – Principais fontes de pesquisa de conteúdo educacional dos alunos



Nesta questão, observamos que a internet é a fonte de pesquisa externa mais utilizada pelos alunos, especificamente os vídeos e sites disponíveis na rede mundial de computadores; já os livros, revistas e jornais são fontes secundárias. Segundo Marino (2018) o brasileiro tem buscado o vídeo na internet por dois motivos principais, em primeiro lugar em busca de entretenimento e em segundo lugar em busca de conhecimento. Sendo a plataforma do YouTube o local mais acessado na busca educacional, seguido pela TV Globo, Facebook, Record e Band.

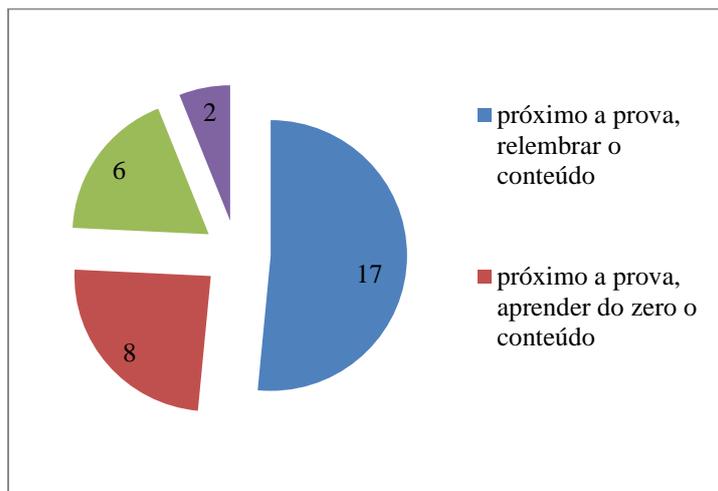
De acordo com Serafim e Sousa (2011) o vídeo digital tem entre os usuários mais interessados as crianças e adolescentes, um público que crescentemente se identifica muito com esse tipo de mídia, dado seu caráter altamente motivacional. Apesar de ser geralmente associada ao lazer e entretenimento a produção os vídeos digitais também podem ser utilizados como atividade de ensino-aprendizagem com vasto potencial educacional.

**Questão 5** - Você já assistiu algum vídeo relativo à esta ou outra disciplina na internet? Se sim, qual motivo de você assisti-lo?

- próximo a prova, relembrar o conteúdo
- próximo a prova, aprender do zero o conteúdo
- assisto sempre, mesmo quando não tenho prova, gosto de adquirir mais conhecimento
- só assisto a aula ministrada pela professor e se precisar recorro a livros ou sites

Outro

alternativa \_\_\_\_\_

**Gráfico 14 - Motivos para estudar assistindo vídeos na internet**

Demonstrou-se nessa questão, que a maior parte dos alunos busca o vídeo próximo a provas, para relembrar ou para aprender o conteúdo do zero. Analisando os resultados obtidos viu-se que 92,5 % dos alunos usam o vídeo como fonte de conhecimento acessível para estudar antes das provas.

E o YouTube se destaca como essa plataforma de conhecimento, já que segundo a pesquisa *VídeoViewers* divulgada por Marinho (2018) mostra que a grande maioria do público usa o vídeo para aprender algo. No Brasil, 9 em cada 10 pessoas usam o streaming da Google para estudar. E não é só isso: as pessoas também usam o YouTube para se informar sobre o que acontece no Brasil e no mundo.

## 5 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos neste trabalho pôde-se concluir que a utilização do vídeo para o ensino do tema proposto foi satisfatória. Pois, através da aplicação dos questionários verificou-se que a ferramenta utilizada foi eficiente para auxiliar o professor a transmitir o conteúdo sobre reações químicas inorgânicas, na qual geralmente, são necessárias aulas experimentais.

Com o aumento considerável no rendimento dos alunos pode-se concluir que é possível substituir uma aula teórica ou experimental por uma videoaula, com material bem produzido. Consequentemente, o uso do vídeo pode amenizar os desafios comuns a muitas escolas, tais como a falta de laboratório, o uso de materiais perigosos e o tempo para execução dos experimentos.

Por outro lado, a produção do vídeo pode ser uma barreira para muitos professores, pois foi necessário dispor de um longo tempo para realizar diversas atividades como: fazer vários vídeos próprios e diversas imagens para ilustração, a narração, capacitação e ferramentas adequadas.

O uso do vídeo como ferramenta de estudo na internet tornou-se comum devido à sua fácil acessibilidade. Desta forma, muitos estudantes já vêm utilizando o vídeo como veículo de entretenimento e conhecimento. É importante, pois, que a escola tenha um olhar para fora de seus muros e consiga enxergar esta ferramenta como uma tecnologia que tem grande potencial educativo dentro e fora da sala de aula, da mesma forma que os cursos de ensino à distância.

Finalmente pode-se concluir que o vídeo foi uma ferramenta que reduziu as dificuldades de ensino, devido a sua grande viabilidade e facilidade de acesso, além de ser uma alternativa mais segura e menos onerosa.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, E. V. B. As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem. Revista Vértices, v. 10, n. 1/3, 2008. Disponível em:

<[http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic\\_literatura/artigos/outros/Aguiar\\_Rosane.pdf](http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/outros/Aguiar_Rosane.pdf)>.

Acesso em: 04 maio 2019.

ARROIO, A. e GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. Química Nova na Escola. n. 24. 2006. Disponível em:

<<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc24/eqm1.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2019.

CARDOSO, S. P. e COLINVAUX, D. Explorando a Motivação para estudar Química. Química Nova, Rio de Janeiro, 2000. Disponível

em:<<http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n3/2827.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2019.

CHASSOT, A. Ensino ConSciência. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

FERREIRA, T. V. MELO, B. M. de. CLEOPHAS, M. das G. As TICs aplicadas ao ensino de Química na educação básica do estado do Paraná: uma realidade ou utopia?.XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, 2016. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1292-2.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2019.

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. Química Nova na Escola, São Paulo, n. 10, 1999. Disponível em:

<<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2019.

JARDIM, L. A. e CECÍLIO, W. A. G. Tecnologias educacionais: aspectos positivos e Negativos em sala de aula. XI Congresso Nacional da Educação – EDUCERE, Curitiba, 2013. Disponível em: <[https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2013/7646\\_6015.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2013/7646_6015.pdf)>.

Acesso em: 13 maio 2019.

JUNIOR, D. P. F. e CIRINO, M. M. A Utilização das TIC no Ensino de Química durante a Formação Inicial. Revista Debates em Ensino de Química, v. 2, n. 2, 2016. Disponível em:

<<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/download/1319/1078>>.

Acesso em: 14 de abr. 2019.

JUSTI, R. da S. A afinidade entre as substâncias pode explicar as reações química. Química nova na Escola, n. 7, 1998. Disponível em:

<<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc07/historia.pdf>>. Acesso em: 04 maio 2019.

JUSTI, R. da S. E RUAS, R. M. Aprendizagem de química: reprodução de pedaços isolados de conhecimento. Química Nova na Escola, n. 5, 1997. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc05/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2019.

LINHARES, R. N. Gestão em Comunicação e Educação: O Audiovisual no Espaço Escolar. Maceió: EDUFAL, 2007.

LIMA, D. S. e SILVA, C. C. Uso de atividades práticas no Ensino de Química em uma Escola Pública de Jataí-Goiás. Revista EtinerariusReflectionis, v. 2, n. 15, 2013. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/rir/article/view/26911/19278>>. Acesso em: 19 maio 2019.

MARCELINO JR. ET AL. A utilização do vídeo na abordagem das funções orgânicas. química nova na escola. n. 19. 2004. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc19/a05.pdf>>. Acesso 14 de maio 2019.

MARINHO, M. H. Pesquisa VideoViewers: como os brasileiros estão consumindo vídeos em 2018. Disponível em: <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/pt-br/tendencias-de-consumo/pesquisa-video-viewers-como-os-brasileiros-estao-consumindo-videos-em-2018/>. Acesso em: 13 maio 2019.

MACEDO, J. M. e PENHA, M. R. Desmistificando a Química: investigação das definições dos estudantes do IFRO sobre o real conceito das Reações Químicas. Revista Educação por Escrito, Porto Alegre, v. 5, n. 1, 2014. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/poescrito/article/view/15818/11500net>>. Acesso em 16 de maio 2019.

MACHADO, P. F. L. e MÓL, G. de S. Experimentando química com segurança. Química Nova na Escola, n. 27, 2007. Disponível em: <<http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc27/09-eeq-5006.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

MATTAR, J. Web 2.0 e redes sociais na educação. São Paulo: Artesanato Educacional, 2013.

MARA, R. P. WALERIO, F. V. MORAES, C. R. CARDOSO, A. G. A. MARTINS, T. S. S. RAMOS, T. V. GAMA, S. MARTORANO, L. F. CERIDÓRIO, J. L. S. Reflexões sobre ensino e aprendizagem nas abordagens de Transformações Químicas e Físicas. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), Florianópolis, SC,

2016. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0789-3.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2019.

MENEZES, F. M. G. de NUNES, I. B. Erros e dificuldades de aprendizagem de estudantes do ensino médio na interpretação da reação química como um sistema complexo. Revista Ciência Educação, Bauru, v. 24, n. 1, 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v24n1/1516-7313-ciedu-24-01-0175.pdf>>. Acesso em: 02 de maio 2019.

MEHLECKE, Q. T. C. Os professores e a integração das TIC nas escolas: um panorama brasileiro. Revista Discursos: perspectivas em educação, n. 2, 2004. Disponível em: <<https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/165>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

MEC. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 2006. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)>. Acesso em: 12 maio 2019.

MIRANDA, G. L. Limites e Possibilidades das TIC na Educação. Revista de Ciências da Educação, n. 03, 2007. Disponível em: <<http://ticsproeja.pbworks.com/f/limites+e+possibilidades.pdf>>. Acesso em: 22 de abr. 2019.

MORAN, José Manuel. O vídeo na sala de aula. Comunicação & Educação. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, 1995. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/ciencias/viali/recursos/offline/videos/36131-42540-1-PB.pdf>>. Acesso em 12 abr. 2019.

MOTIMER, E. F. e MIRANDA, L. C. Transformações: concepções de estudantes sobre reações químicas. Química nova na Escola, n. 2, 1995. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/aluno.pdf>>. Acesso em: 04 maio 2019.

OLIVEIRA e ALBUQUERQUE - Hibridismo das linguagens audiovisuais: observações sobre o cinema e o vídeo em interface com as culturas contemporâneas. Mediação, Belo Horizonte, v. 13, n. 13, 2011. Disponível em: <<http://www.fumec.br/revistas/mediacao/article/view/519/pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2019.

PASSERO, G. ENGSTER, N. E. W. DAZZI, R. L. S. Uma revisão sobre o uso das TICS na Educação da Geração Z. CINTED: Novas Tecnologias na Educação, v. 14, n. 2, 2016. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/70652/40081>>. Acesso em: 04 maio 2019.

ROSA, M. I. de F. P. S. e Schnetzie, R. P. Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. Química Nova na Escola, n. 8, 1998. Disponível em: <[http://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/comunicacao/femcitec\\_sobreoconceitodatra nsformacao09.pdf](http://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/comunicacao/femcitec_sobreoconceitodatra nsformacao09.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2019.

RUBINGER, M.M. M.e BRAATHEN, P. C. Ação e reação: ideias para aulas especiais de Química. Belo horizonte: RHJ, 2012.

ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. Didáticas e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

SANTOS, R. I. dos S. et al. Experimentação mediante vídeos: possibilidades e limitações para a aplicação em aulas de Química. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, 2010. Disponível em: <<http://www.sbj.org.br/eneq/xv/resumos/R0641-2.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

SACERDOTE, H. C. de S. Análise do Vídeo como Recurso Tecnológico Educacional. Revista de Educação, Linguagem e Literatura da UEG-Inhumas, v. 2, n. 1, 2010. Disponível em: <[http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic\\_literatura/artigos/videos/Revelli.v2.n1.artigo03.pdf](http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/videos/Revelli.v2.n1.artigo03.pdf)>. Acesso em 22 abr. 2019.

SERAFIM E SOUZA. Multimídia na educação: o video digital integrado ao contexto escolar. 2011. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247-02.pdf>>. Acesso em 22 abr. 2019.

SILVA, J. L. da. ET AL. A Utilização de Vídeos Didáticos nas Aulas de Química do Ensino Médio para Abordagem Histórica e Contextualizada do Tema Vidros. Química Nova na Escola, v. 34, n. 4, 2012. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/quimica\\_artigos/videos\\_didaticos\\_aulas\\_quimica.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/quimica_artigos/videos_didaticos_aulas_quimica.pdf)>. Acesso 14 maio 2019.

TAVARES, R. SOUZA, R. O. O. CORREIA, A. de O. Um estudo sobre a “TIC” e o ensino da Química. Revista GEINTEC. São Cristóvão, v. 3, n. 5, 2013. Disponível em: <<http://revistageintec.net/index.php/revista/article/viewFile/296/346>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

THIEL, G. C. THIEL, J. C. MovieTakes: a magia do cinema na sala de aula. Curitiba: Aymar, 2009.

VERONEZ, P. D. VERONEZ, K. N. da S. RECENA, M. C. P. Concepções dos alunos do curso de educação de jovens e adultos sobre Transformações Químicas. VII encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009.

WHARTA, E. J. e REZENDE, D. de Brito. **Os Níveis de Representação no Ensino de Química e as Categorias da Semiótica de Peirce**. Revista Investigações em Ensino de Ciências, Rio Grande do Sul, 2011. Disponível em:

<<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/download/230/162>> Acesso em: 02 de abr. 2019.

WOHLGEMUTH, J. Vídeo Educativo: uma pedagogia audiovisual. Brasília: Editora Senac, 2005.

## APÊNDICE A -ROTEIRO REAÇÕES QUÍMICAS INORGÂNICAS

IMAGENS/VÍDEOS	ÁUDIO NARRAÇÃO (VOZ OFF)
Aparecem dois processos na mesma tela; derretendo o vidro e algo pegando fogo.	FENÔMENOS SÃO TRANSFORMAÇÕES QUE PODEMOS OBSERVAR NO NOSSO DIA-A-DIA.
Aparece o texto: FÍSICO no lado da cena derretendo o vidro; E o texto QUÍMICO no lado da cena da combustão	EXISTEM BASICAMENTE DOIS TIPOS: OS FENÔMENOS FÍSICOS E OS FENÔMENOS QUÍMICOS.
Permanece a cena anterior	OS FENÔMENOS FÍSICOS SÃO TRANSFORMAÇÕES, QUE OCORREM SEM ALTERAÇÃO NA IDENTIDADE QUÍMICA DAS SUBSTÂNCIAS ENVOLVIDAS.
Aparece o cubo de gelo e logo abaixo a fórmula química da água, em seguida um copo de água líquida e a formula da água não muda	POR EXEMPLO, O GELO DERRETENDO É UM FENÔMENO FÍSICO, POIS A ÁGUA NO ESTADO SÓLIDO É FORMADA POR MOLÉCULAS DE H <sub>2</sub> O E AO IR PARA O ESTADO LÍQUIDO CONTINUA COM A MESMA IDENTIDADE QUÍMICA.
Continua a tela anterior	JÁ UM FENÔMENO QUÍMICO, ACONTECE QUANDO OCORRE UMA MUDANÇA NA IDENTIDADE QUÍMICA DAS SUBSTÂNCIAS ENVOLVIDAS.
Colocado na tela um pedaço de ferro sem ferrugem e após é mostrado o mesmo pedaço de ferro todo enferrujado	POR EXEMPLO, AO DEIXAR UM PEDAÇO DE FERRO EXPOSTO AO AR, ESTE REAGE FORMANDO UMA NOVA SUBSTÂNCIA, O HIDRÓXIDO DE FERRO, MAS CONHECIDO COMO FERRUGEM... MUDANDO SUA IDENTIDADE QUÍMICA.

<p>Aparece um casal de namorados Depois um deles numa festa e o outro numa outra festa</p>	<p>PARA ENTENDERMOS MELHOR SE OCORRE OU NÃO UMA REAÇÃO QUÍMICA PODEMOS TRANSFORMAR OS ÁTOMOS EM PESSOAS. IMAGINE UM CASAL, “AB”, ESTE CASAL BRIGA BASTANTE E POR ISSO CADA UM VAI A UMA FESTA DIFERENTE.</p>
<p>Aparece o ex namorado sozinho na festa e saindo sozinho, coloca-se a Letra A como representação simbólica em baixo do solteiro</p>	<p>NA FESTA QUE “A” FOI, NINGUÉM SE INTERESSOU POR ELE E NEM ELE POR NINGUÉM, A ENTROU E SAIU SOZINHO. POR MAIS QUE TENHA INTERAGIDO BASTANTE DURANTE A FESTA. PODEMOS DIZEMOS QUÍMICAMENTE QUE A NÃO FEZ NENHUMA REAÇÃO QUÍMICA, POIS SAIU DA MESMA FORMA QUE ENTROU.</p>
<p>Aparece a moça na festa encontrando um novo namorado, coloca-se a Letra B e C como representação simbólica abaixo do novo casal</p>	<p>JÁ NA FESTA DE “B”, MUITOS SE INTERESSARAM E TIVERAM MUITA AFINIDADE COM ELA. “B” ACABOU SAINDO COM UMA PESSOA, A QUE VAMOS CHAMAR DE “C”. ASSIM “B” ENTROU SÓ E SAIU JUNTO DE ALGUÉM. QUÍMICAMENTE PODEMOS DIZER QUE “B” FEZ UMA REAÇÃO QUÍMICA POIS SAIU DA FESTA NÃO DA MESMA FORMA QUE ENTROU.</p>
<p>Aparece o seguinte texto: representação da reação química: equação química</p>	<p>PODEMOS REPRESENTAR AS REAÇÕES DAS SUBSTÂNCIAS ATRAVÉS DE UMA EQUAÇÃO QUÍMICA, QUE É DISPOSTA DA SEGUINTE MANEIRA:</p>
<p>É mostrada uma equação química: <math>A + B \rightarrow AB</math>; A palavra reagente de baixo da primeira parte e produtos da última parte</p>	<p>ANTES DE SEREM MISTURADAS, AS SUBSTÂNCIAS SÃO CHAMADAS DE REAGENTES. ACRESCENTA-SE UMA SETA EM SEGUIDA, PARA REPRESENTAR UMA TRANSFORMAÇÃO. QUANDO POSTAS EM CONTATO, OS REAGENTES PODEM OU NÃO REAGIR. GERANDO OU NÃO PRODUTOS.</p>

<p>Segue a mesma tela anterior, porém é adicionado o exemplo com o ex casal, o rapaz que ficou solteiro representa não reação, a moça representa a reação com o novo namorado</p>	<p>SE ELAS SAÍREM DA MESMA FORMA QUÍMICA EM QUE ENTRARAM, NÃO OCORREU UMA REAÇÃO QUÍMICA. AGORA SE ELAS SAEM COM IDENTIDADES QUÍMICAS DIFERENTES, PODEMOS DIZER QUE HOUVE UMA REAÇÃO QUÍMICA. UM FENÔMENO QUÍMICO.</p>
<p>Colocar o texto: Evidências de uma Reação Química</p>	<p><b>EVIDÊNCIAS DE UMA REAÇÃO</b></p>
<p>Interrogação</p>	<p>MAS COMO CONSEGUIREMOS SABER SE OCORRE OU NÃO UMA REAÇÃO QUÍMICA?</p>
<p>Mostrar uma maçã mordida</p>	<p>COMO VAMOS SABER SE ESTA MAÇÃ MORDIDA, POR EXEMPLO, SOFREU UM FENÔMENO QUÍMICO? HOUVE OU NÃO UMA REAÇÃO?</p>
<p>Permaneça a maçã e coloque o texto: houve uma reação?</p>	<p>PARA SABER ISSO, PRECISAMOS OBSERVÁ-LA E PROCURAR ALGUMAS EVIDÊNCIAS VISÍVEIS, QUE AS SUBSTÂNCIAS DEIXAM AO FAZER UMA REAÇÃO QUÍMICA.</p>
<p>Permaneça a maçã e coloquem-se os textos: Cor, Cheiro, Temperatura, Formação De Gases, formação de insolúveis e voláteis</p>	<p>ESSAS EVIDÊNCIAS SÃO: ALTERAÇÕES DE COR, DE CHEIRO, DE TEMPERATURA, OU O APARECIMENTO DE SUBSTÂNCIAS EM ESTADOS FÍSICOS DIFERENTES, COM FORMAÇÃO DE GASES OU SÓLIDOS COMO PRODUTOS DA REAÇÃO.</p>

<p>Colocar uma pastilha de efervescente num béquer contendo água e colocar o texto: formação de voláteis</p>	<p>VAMOS AOS EXEMPLOS: AO COLOCARMOS UMA PASTILHA DE SONRISAL EM UM COPO COM ÁGUA, NOTAMOS O APARECIMENTO DE BOLHAS GASOSAS. OU SEJA, DURANTE ESTE FENÔMENO, OBSERVAMOS QUE HOUVE LIBERAÇÃO DE UMA SUBSTÂNCIA GASOSA. LOGO, TEMOS UMA EVIDÊNCIA DE UM FENÔMENO QUÍMICO, UMA REAÇÃO QUÍMICA.</p>
<p>Mostrar uma maça mordida em modo acelerado para evidenciar a mudança de coloração, o tempo também deve ser mostrado na tela</p>	<p>AO MORDERMOS UMA MAÇÃ, OBSERVAMOS A MUDANÇA DE COLORAÇÃO COM O TEMPO. OUTRA EVIDÊNCIA QUE ALI OCORREU UMA REAÇÃO QUÍMICA.</p>
<p>Mostrar a mistura de uma solução de hidróxido de sódio e ácido clorídrico e depois colocar um termômetro com animação de subir temperatura</p>	<p>AO MISTURARMOS DUAS SOLUÇÕES TRANSPARENTES, SOLUÇÃO DE ÁCIDO CLORÍDRICO COM UMA SOLUÇÃO DE HIDRÓXIDO DE SÓDIO, VERIFICAMOS QUE ESTAS NÃO LIBERAM GASES, NEM MUDAM DE COR, MAS AO MEDIRMOS SUA TEMPERATURA INICIAL E FINAL VEMOS UMA MUDANÇA SIGNIFICATIVA NA TEMPERATURA, E ISSO, É UMA OUTRA EVIDÊNCIA DE REAÇÃO QUÍMICA.</p>
<p>Mostrar uma mistura em dois béqueres da substância sulfato de alumínio com hidróxido de cálcio</p>	<p>AO MISTURARMOS UMA SOLUÇÃO DE SULFATO DE ALUMÍNIO COM UMA OUTRA SOLUÇÃO DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO VEMOS A FORMAÇÃO DE UMA SUBSTÂNCIA SÓLIDA BRANCA. O QUE SIGNIFICA QUE SE FORMOU UMA NOVA SUBSTÂNCIA, QUE NÃO É SOLÚVEL NAQUELE LÍQUIDO. ISTO É OUTRA EVIDÊNCIA DE QUE OCORREU UMA REAÇÃO QUÍMICA.</p>
<p>Mostrar o texto reações químicas</p>	<p><b>TIPOS DE REAÇÕES QUÍMICAS</b></p>

<p>Repetir tela anterior adicionando as palavras conforme a narração: Simples Troca, Dupla Troca, Adição e Decomposição.</p>	<p>AGORA QUE JÁ SABEMOS OS PRINCIPAIS FATORES QUE INDICAM UMA REAÇÃO QUÍMICA, VAMOS CONHECER OS TIPOS MAIS COMUNS. SÃO ELAS AS REAÇÕES DE SIMPLES TROCA, DE DUPLA TROCA, DE ADIÇÃO E DE DECOMPOSIÇÃO.</p>
<p>Mostrar o texto: Reação de Simples Troca</p>	<p>REAÇÃO DE SIMPLES TROCA</p>
<p>Mostrar na forma de equação química os símbolos A, B e C representando os elementos químicos</p>	<p>A REAÇÃO DO TIPO SIMPLES TROCA, TAMBÉM CONHECIDA COMO REAÇÃO DE DESLOCAMENTO, SE DÁ QUANDO REAGEM UMA SUBSTÂNCIA SIMPLES “A” COM UMA SUBSTÂNCIA COMPOSTA “BC”.</p>
<p>Mostrar na forma de equação química os símbolos A, B e C representando os elementos químicos, colocando setas para indicar as mudanças de posições</p>	<p>A SUBSTÂNCIA A ISOLADA, FAZ UMA TROCA, FICANDO NO LUGAR DA SUBSTÂNCIA B DO COMPOSTO. FORMANDO A SUBSTÂNCIA AC E DEIXANDO B ISOLADA.</p>
<p>Mostrar na forma de equação química os símbolos A,B e C representando os elementos químicos, colocando setas para indicar as mudanças de posições</p>	<p>PODE ACONTECER TAMBÉM DA SUBSTÂNCIA A SUBSTITUIR A SUBSTÂNCIA C, FORMANDO O COMPOSTO BA E DEIXANDO C ISOLADO.</p>
<p>Mostrar na forma de equação química os símbolos A,B e C representando os elementos químicos, colocando setas para indicar as mudanças de posições</p>	<p>ESSAS SUBSTITUIÇÕES SÓ OCORREM QUANDO A SUBSTÂNCIA SIMPLES A É MAIS REATIVA QUE A SUBSTÂNCIA B OU C.</p>

<p>Colocar na mesma tela as palavras metais debaixo dos símbolos dos elementos</p>	<p>QUANDO A DESLOCA B NORMALMENTE ESTAMOS FALANDO DE UM METAL SUBSTITUINDO OUTRO METAL.</p>
<p>Colocar na mesma tela as palavras não-metais debaixo dos símbolos dos elementos</p>	<p>JÁ QUANDO A SUBSTÂNCIA A DESLOCA C, ESTAMOS FALANDO DE UM NÃO-METAL SUBSTITUINDO UM OUTRO NÃO-METAL.</p>
<p>Continuar na mesma tela</p>	<p>PARA SABERMOS SE A SUBSTÂNCIA ISOLADA A É CAPAZ DE FAZER UMA REAÇÃO DE SIMPLES TROCA, PRECISAMOS DE UMA TABELA DE REATIVIDADE, NA VERDADE SÃO DUAS. UMA SÓ PARA METAIS E OUTRA SÓ PARA NÃO-METAIS.</p>
<p>Continuar na mesma tela, mas mostrar a fila de reatividade entre metais</p>	<p>SE A SUBSTÂNCIA A É UM METAL ELA DEVE SUBSTITUIR OUTRO METAL, ENTÃO DEVEMOS CONSULTAR A TABELA DE REATIVIDADE DOS METAIS</p>
<p>Continuar na mesma tela, mas mostrar a fila de reatividade entre não-metais</p>	<p>AGORA SE A SUBSTÂNCIA A FOR UM NÃO-METAL DEVEMOS CONSULTAR A TABELA DE NÃO-METAIS, PARA SABERMOS PREVIAMENTE SE IRÁ OCORRER OU NÃO A SUBSTITUIÇÃO, OU MELHOR DIZENDO A REAÇÃO.</p>
<p>Mostrar uma reação entre uma placa de zinco, colocado dentro de um béquer contendo uma solução de sulfato de cobre, todos identificados visivelmente</p>	<p>VAMOS VER UM EXEMPLO DE UM METAL ATACANDO OUTRO METAL EM UM COMPOSTO. AO COLOCARMOS UM PEDAÇO DE ZINCO DENTRO DE UMA SOLUÇÃO DE SULFATO DE COBRE, VEMOS QUE UMA PELÍCULA LARANJA ESCURA SE DEPOSITA NA PLACA DE ZINCO.</p>
<p>Mostra o que aconteceu com a placa após determinado tempo imerso dentro da solução,</p>	<p>O QUE OCORREU É QUE O ZINCO POR SER MAIS REATIVO QUE A COBRE, DESLOCA-O FICANDO EM SEU LUGAR. ASSIM,</p>

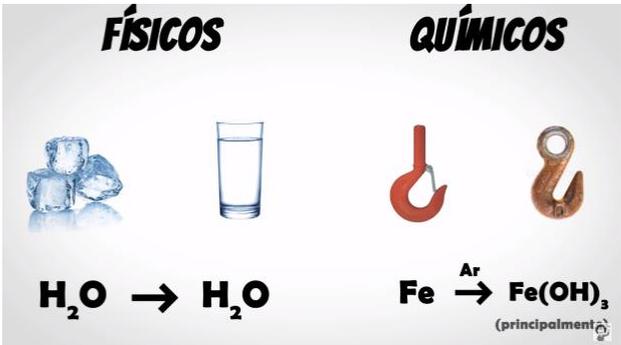
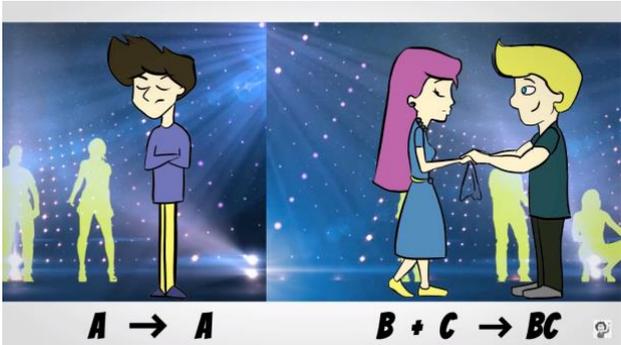
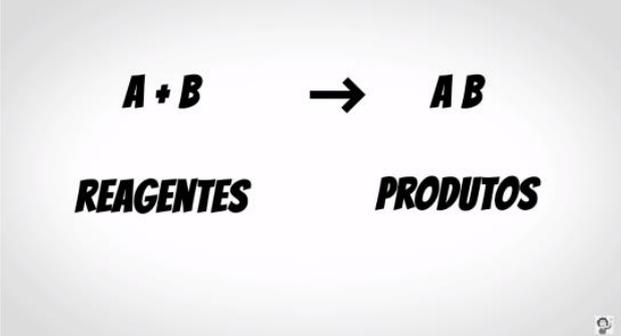
colocar a equação química e a fila de reatividade	FORMA-SE SULFATO DE ZINCO E O COBRE FICA ISOLADA SOBRE A PLACA.
-	VAMOS AGORA A UM EXEMPLO DE UM NÃO-METAL ATACANDO OUTRO NÃO-METAL, NUM COMPOSTO.
Mostra na forma de desenhos, devido a falta destes reagentes nos laboratórios, uma mistura entre essas duas substâncias	SE O BROMO FOR ADICIONADO A UMA SOLUÇÃO DE CLORETO DE SÓDIO, O NÃO-METAL BROMO IRÁ SUBSTITUIR O CLORO POR SER BEM MAIS REATIVO, SEGUNDO A TABELA. FORMANDO O BROMETO DE SÓDIO E O CLORO ISOLADO.
Mostrar o texto: reação de dupla troca	REAÇÃO DE DUPLA TROCA
Mostrar a equação que representa uma reação de dupla troca	UMA REAÇÃO DE DUPLA TROCA OCORRE ENTRE SUBSTÂNCIAS COMPOSTAS. UM EXEMPLO GERAL SERIA. UMA SUBSTÂNCIA AB QUE REAGE COM UMA SUBSTÂNCIA CD. SENDO QUE A SUBSTÂNCIA A IRÁ PARA O LUGAR DE C. E C IRÁ PARA O LUGAR DE A.
Permaneçe a tela anterior	NÃO NECESSARIAMENTE TODA VEZ QUE DUAS SUBSTÂNCIAS COMPOSTAS SE ENCONTRAREM IRÁ OCORRER UMA REAÇÃO. AQUI ELAS DEVEM SEGUIR A PELO MENOS UM DESSES CRITÉRIOS:
Mostrar a lista de critérios de acordo com a narração	1 - UM DOS PRODUTOS DESSA POSSÍVEL TROCA, DEVE SER INSOLÚVEL; 2 - UM DOS PRODUTOS DEVE SER VOLÁTIL; 3- UM DOS PRODUTOS DEVE SER MENOS IONIZADO.VAMOS VER EXEMPLOS DA OCORRÊNCIA DESSES CRITÉRIOS

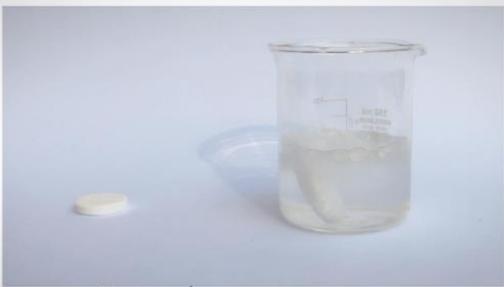
<p>Mostrar a reação entre as duas substâncias</p>	<p>AO REAGIR HIDRÓXIDO DE SÓDIO COM SULFATO DE COBRE, VEJA QUE SÃO DUAS SUBSTÂNCIAS COMPOSTAS, VEMOS A FORMAÇÃO DE UMA SUBSTÂNCIA GELATINOSA.</p>
<p>Em cima de a tela anterior mostrar a equação envolvida na reação</p>	<p>ESSA SUBSTÂNCIA É RESULTADO DA TROCA DE LUGAR DO SÓDIO COM O COBRE. O HIDRÓXIDO DE COBRE É INSOLÚVEL, FORMANDO UM SÓLIDO GELATINOSO. EVIDENCIANDO UMA REAÇÃO QUÍMICA.</p>
<p>Mostrar a mistura das duas substâncias para verificar a liberação de gás</p>	<p>QUANDO MISTURAMOS UMA SOLUÇÃO DE ÁCIDO SULFÚRICO COM CARBONATO DE SÓDIO OBSERVAMOS A LIBERAÇÃO DE GÁS. ISSO SE DÁ PORQUE O SÓDIO VAI PARA O LOCAL DO HIDROGÊNIO.</p>
<p>Mesma tela anterior com adição da equação química</p>	<p>FORMANDO SULFATO DE SÓDIO E ÁCIDO CARBÔNICO. O ÁCIDO CARBÔNICO É INSTÁVEL E SE DECOMPÕE EM ÁGUA E GÁS CARBÔNICO QUE É O GÁS QUE É LIBERADO DURANTE A REAÇÃO</p>
<p>Mostrar a mistura entre as duas substâncias e após isto mostrar a equação</p>	<p>O ÁCIDO CLORÍDRICO É UM ÁCIDO FORTE, OU SEJA, ELE DISSOCIA-SE NA ÁGUA QUASE QUE TOTALMENTE; QUANDO REAGE COM O HIDRÓXIDO DE SÓDIO QUE TAMBÉM É TOTALMENTE DISSOCIADO NA ÁGUA, O HIDROGÊNIO TOMA O LUGAR DO SÓDIO E VICE-VERSA. FORMA-SE ASSIM, CLORETO DE SÓDIO E ÁGUA; O CLORETO DE SÓDIO É BASTANTE DISSOCIADO, MAS A ÁGUA QUASE NÃO SOFRE IONIZAÇÃO...OU SEJA A ÁGUA É UM PRODUTO QUE IONIZA-SE MUITO MENOS QUE SEUS REAGENTES. ATENDENDO AO CRITÉRIO DE PRODUTO MENOS DISSOCIADO. ASSIM A REAÇÃO É FAVORÁVEL E ACONTECE.</p>

Mostrar tela anterior	SE SUBSTÂNCIAS COMPOSTAS ENTRAREM EM CONTATO E SEGUIREM ESSAS TRÊS REGRAS ANTERIORES, ELAS PODEM REALIZAR UMA REAÇÃO DE DUPLA-TROCA FACILMENTE.
Mostrar texto: reação de síntese	REAÇÃO DE SÍNTESE
Em baixo do texto: reação de síntese colocar o texto: reação de adição	A REAÇÃO DE SÍNTESE, TAMBÉM CONHECIDA COMO REAÇÃO DE ADIÇÃO ACONTECE QUANDO DUAS SUBSTÂNCIAS SE UNEM.
Mostrar a equação básica de representação de uma reação de síntese	UMA SUBSTÂNCIA A REAGE COM UMA SUBSTÂNCIA B E FORMAM UMA SUBSTÂNCIA NOVA AB.
Mostrar a queima do magnésio em fogo	POR EXEMPLO, AO QUEIMARMOS O METAL MAGNÉSIO ELE REAGE COM OXIGÊNIO DO AR E FORMA O ÓXIDO DE MAGNÉSIO.
Filmar a mudança de coloração	O METAL CINZA MUDA DE COR, EVIDENCIANDO UMA REAÇÃO;
Mostrar texto: reação de decomposição	REAÇÃO DE DECOMPOSIÇÃO
Mostrar a equação geral de uma reação de decomposição	A REAÇÃO DE DECOMPOSIÇÃO ACONTECE QUANDO UMA SUBSTÂNCIA COMPOSTA REAGE SE DIVIDINDO EM DUAS OU MAIS SUBSTÂNCIAS.
Mostrar a equação geral de uma reação de decomposição	UMA SUBSTÂNCIA AB POR EXEMPLO, SE DECOMPÕE EM A MAIS B.

<p>Mostrar a reação entre as duas substâncias</p>	<p>VAMOS VER UM EXEMPLO:          AO COLOCAR FOGO EM UMA CERTA QUANTIDADE DE DICROMATO DE AMONIO ELE SE DECOMPÕE EM NITROGÊNIO GASOSO, <math>Cr_2O_3</math>, E 4 ÁGUA.</p>
<p>Mostra abaixo da reação a equação</p>	<p>O DICROMATO DE AMONÍO ANTES DA REAÇÃO ERA DA COR LARANJA E DEPOIS GEROU UMA SUBSTÂNCIA VERDE E GASES. EVIDENCIANDO REAÇÃO QUÍMICA.</p>
<p>Continuar mostrando cena anterior</p>	<p>AS REAÇÃO QUÍMICAS OCORREM A TODO INSTANTE, OBSERVE SEMPRE A SUA VOLTA... E VERÁ!</p>

**APÊNDICE B – Miniaturas do vídeo produzido sobre reações químicas inorgânicas**

IMAGENS DO VÍDEO	DESCRIÇÃO DA CENA
	<p>Neste início fala-se da diferença entre uma Transformação Física e uma Transformação Química.</p>
	<p>Nesta miniatura, explica-se que as transformações químicas mudam suas composições químicas, em nível microscópico. Só ocorre a reação quando a composição dos átomos é modificada gerando uma nova substância.</p>
	<p>Usando um exemplo de um rapaz que não conseguiu “reagir” com ninguém, enquanto a outra conseguiu uma “reação”.</p>
	<p>Representação de uma reação química através da equação geral de uma reação de síntese que serve para exemplificar que reagentes viram produtos após a reação e a seta representa uma transformação.</p>

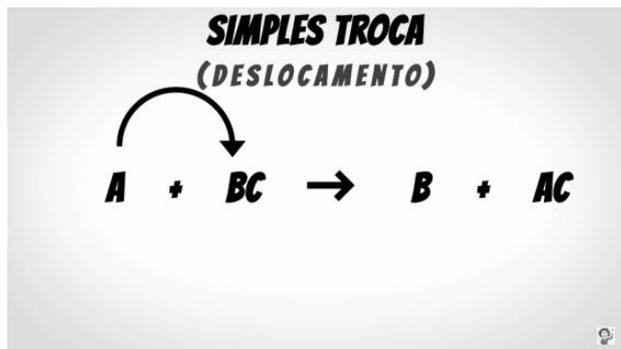
<p style="text-align: center;"><b>ALTERAÇÕES</b></p> <p><b>COR</b></p> <p><b>CHEIRO</b></p>  <p><b>TEMPERATURA</b></p> <p><b>FORMAÇÃO DE INSOLÚVEIS E VOLÁTEIS</b></p>	<p>Mostram-se através do texto as principais evidências de uma reação química, muitas delas mudanças macroscópicas ocorrem e nos auxiliam na determinação da ocorrência de uma reação ou não.</p>
 <p><b>FORMAÇÃO DE VOLÁTEIS</b></p>	<p>Formação de bolhas, uma evidência de reação química.</p>
<p><b>4 hr.</b></p>  <p><b>MUDANÇA DE COLORAÇÃO</b></p>	<p>Mudança de cor, evidência de reação química.</p>
 <p><b>MUDANÇA DE TEMPERATURA</b></p>	<p>Mudança de temperatura, evidência de reação química.</p>



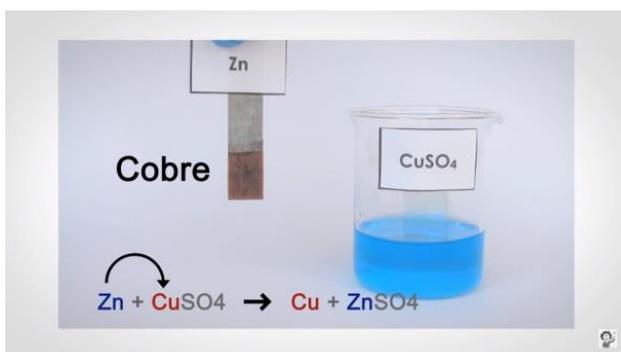
Formação de precipitado, evidência de reação química.



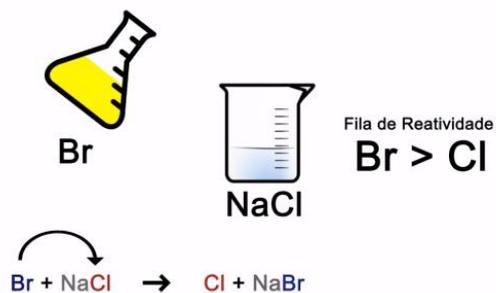
Os tipos de reações químicas inorgânicas estudadas.



Equação geral de uma reação de simples troca ou reação de deslocamento.



Um exemplo de reação de simples troca, onde há troca na posição dos metais na reação. Zinco (Zn) no lugar do Cobre (Cu).



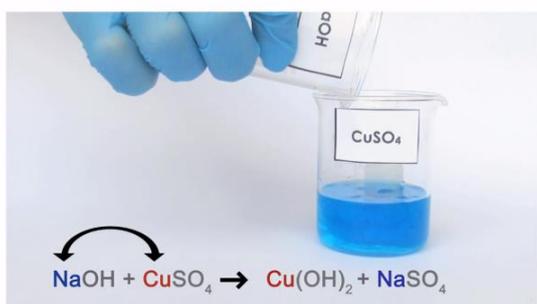
Um exemplo de reação de simples troca, onde há troca na posição dos não-metais na reação. Bromo (Br) no lugar do Cloro (Cl).

### **DUPLA TROCA**

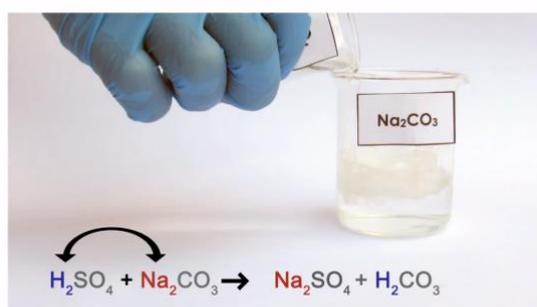


- 1) FORMAR PRODUTO INSOLÚVEL
- 2) FORMAR PRODUTO VOLÁTIL(GASES)
- 3) FORMAR PRODUTO MENOS IONIZADO

Equação geral de uma reação de dupla troca e as três condições necessárias para sua ocorrência.



Um exemplo de reação de dupla troca, onde há troca na posição do Sódio (Na) no lugar do Cobre (Cu). Com formação de precipitado.



Um exemplo de reação de dupla troca, onde há troca na posição do Hidrogênio (H) no lugar do Sódio (Na). Com formação de gases.



Um exemplo de reação de dupla troca, onde há troca na posição do Hidrogênio (H) no lugar do Sódio (Na). Com formação de um produto menos dissociado, a água.

### **SÍNTESE (ADIÇÃO)**



Equação geral de uma reação de Síntese ou reação de adição.

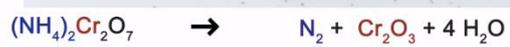


Um exemplo de reação de síntese, onde há junção do Magnésio (Mg) com o Oxigênio (O<sub>2</sub>).

### **DECOMPOSIÇÃO**



Equação geral de uma reação de Decomposição.



Um exemplo de reação de decomposição, onde há separação dos elementos do Nitrogênio (N), Cromo (Cr), Oxigênio (O), Hidrogênio (H).

**APÊNDICE C – Questionário diagnóstico**

**QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO SOBRE REAÇÕES QUÍMICAS  
INORGÂNICAS  
ESTÁGIO SUPERVISIONADO IV**

1) O que é reação química? Expresse sua ideia utilizando 3 palavras-chaves.

\_\_\_\_\_ 1<sup>a</sup>  
palavra-chave                      2<sup>a</sup> palavra-chave                      3<sup>a</sup> palavra-chave

2) Cite 2 evidências da ocorrência de uma reação química.

\_\_\_\_\_ 1<sup>a</sup> Evidência                      \_\_\_\_\_ 2<sup>a</sup> Evidência

3) Como podemos representar uma reação química?

\_\_\_\_\_

4) Se houver possibilidade de ocorrer reações químicas nas representações abaixo.  
Qual seria a associação correta?

- |                                     |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| ( 1 ) $AB \rightarrow B + C$        | ( ) Simples troca     |
| ( 2 ) $A + C \rightarrow AC$        | ( ) Dupla troca       |
| ( 3 ) $A + BC \rightarrow AC + B$   | ( ) Decomposição      |
| $A + BC \rightarrow AB + C$         |                       |
| ( 4 ) $AB + CD \rightarrow CB + AD$ | ( ) Adição ou síntese |

**APÊNDICE D – Questionário avaliativo**  
**QUESTIONÁRIO AVALIATIVO SOBRE REAÇÕES QUÍMICAS**  
**INORGÂNICAS**  
**ESTÁGIO SUPERVISIONADO IV**

1) O que é reação química? Expresse sua ideia utilizando 3 palavras-chaves.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1<sup>a</sup> palavra-chave  
chave

2<sup>a</sup> palavra-chave

3<sup>a</sup> palavra-

2) Cite 2 evidências da ocorrência de uma reação química.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1<sup>a</sup> Evidência

2<sup>a</sup> Evidência

3) Como podemos representar uma reação química?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4) Se houver possibilidade de ocorrer reações químicas nas representações abaixo.  
Qual seria a associação correta?

( 1 )  $AB \rightarrow B + C$

( ) Simples troca

( 2 )  $A + C \rightarrow AC$

( ) Dupla troca

( 3 )  $A + BC \rightarrow AC + B$

( ) Decomposição

$A + BC \rightarrow AB + C$

( 4 )  $AB + CD \rightarrow CB + AD$

( ) Adição ou síntese

1) Você acha que a aula ministrada por meio de vídeo ajudou no aprendizado do conteúdo? Avalie seu grau de compreensão atribuindo uma nota de 1 à 5, onde 1 é nada compreendido e 5 é totalmente compreendido.

1     2     3     4     5

2) Marque uma ou mais alternativas que poderiam complementar seu aprendizado deste assunto.

- se assistir várias vezes aprendo melhor
- uma explicação do professor
- deveria ter uma variedade de vídeos sobre o assunto
- uma leitura de texto iria complementar meu aprendizado
- outra alternativa \_\_\_\_\_

3) Cite 1 desvantagem e 1 vantagem do uso do vídeo como forma de apresentação e avaliação deste conteúdo.

\_\_\_\_\_

**Desvantagem**

\_\_\_\_\_

**Vantagem**

4) Fora de sala de aula, ao ter alguma dúvida ou dificuldade em determinado assunto, você procura qual fonte de conhecimento? Pode marcar mais de uma alternativa.

- Sites que tenham textos sobre o que procuro
- vídeos na internet sobre o assunto
- Revistas, Jornais com matérias relacionadas
- livros sobre o assunto

5) Você já assistiu algum vídeo relativo a esta ou outra disciplina na internet? Se sim, qual motivo de você assisti-lo?

- próximo a prova, relembrar o conteúdo
  - próximo a prova, aprender do zero o conteúdo
  - assisto sempre, mesmo quando não tenho prova, gosto de adquirir mais conhecimento
  - só assisto a aula ministrada pela professor e se precisar recorro a livros ou sites
- Outro**  
alternativa \_\_\_\_\_