

**A fotografia como recurso didático para contextualizar conceitos de Química Analítica**  
**Photography as a didactic resource to contextualize concepts of Analytical Chemistry**  
**La fotografía como recurso didáctico para contextualizar conceptos de Química Analítica**

Recebido: 01/12/2019 | Revisado: 05/12/2019 | Aceito: 07/12/2019 | Publicado: 18/12/2019

**Fernanda Oliveira Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4055-1216>

Universidade Federal da Fronteira Sul, Brasil

E-mail: [fernanda.lima@uffs.edu.br](mailto:fernanda.lima@uffs.edu.br)

**Marcia Borin da Cunha**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3953-5198>

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

E-mail: [marcia.cunha@unioeste.br](mailto:marcia.cunha@unioeste.br)

**Resumo**

A Química Analítica é considerada um dos componentes curriculares mais difíceis na graduação em Química, principalmente por estar centrada no equilíbrio químico. Assim, este estudo aborda a inserção da Fotografia Científica Observatória na contextualização dos conceitos de Química Analítica, como facilitador do ensino e da aprendizagem, junto à 18 estudantes do Ensino Superior na Universidade Federal da Fronteira Sul, para observação do equilíbrio químico presente no cotidiano. De forma geral, os acadêmicos se restringiram em trazer exemplos mais presentes em livros didáticos. No entanto, a análise das fotografias apresentadas pelos estudantes mostrou a importância de motivar os estudantes a buscar conhecimento de forma contextualizada e intencional.

**Palavras-chave:** Leitura de Imagens; Ensino de Química; Equilíbrio Químico.

**Abstract**

Analytical Chemistry is considered one of the most difficult curricular components in undergraduate chemistry, mainly because it is centered on chemical equilibrium. Thus, this study addresses the insertion of Observatory Scientific Photography in the context of the concepts of Analytical Chemistry, as a facilitator of teaching and learning, along with 18 students of Higher Education at the Federal University of Fronteira Sul, to observe the chemical

balance present in daily life. In general, academics were restricted to bringing more examples from textbooks. However, the analysis of the photographs presented by the students showed the importance of motivating the students to seek knowledge in a contextualized and intentional way.

**Keywords:** Image Reading; Chemistry Teaching; Chemical Balance.

## Resumen

La química analítica se considera uno de los componentes curriculares más difíciles en la química de pregrado, principalmente porque se centra en el equilibrio químico. Así, este estudio aborda la inserción de la Fotografía Científica del Observatorio en la contextualización de los conceptos de Química Analítica, como facilitador de la enseñanza y el aprendizaje, junto con 18 estudiantes de educación superior de la Universidad Federal de Fronteira Sul, para observar el equilibrio químico presente en la vida diaria. En general, los académicos se limitaron a traer más ejemplos de libros de texto. Sin embargo, el análisis de las fotografías presentadas por los estudiantes mostró la importancia de motivar a los estudiantes a buscar conocimiento de una manera contextualizada e intencional.

**Palabras clave:** Lectura de Imágenes; Enseñanza de la Química; Equilibrio Químico.

## 1. Introdução

*Nunca olhamos apenas uma coisa,  
estamos sempre olhando para as relações entre as coisas e nós mesmos.  
John Berger*

A Química Analítica é um dos componentes curriculares mais “temidos” no Ensino Superior de Química. A maior dificuldade está relacionada ao ensino e a aprendizagem do equilíbrio químico, conceito central desta disciplina.

O equilíbrio químico envolve um conjunto complexo de relações entre quantidade de espécies químicas presentes em equilíbrio e, também, entre estas relações e outras variáveis como temperatura, pressão e adição ou remoção de substâncias ao sistema. Nas situações em que é necessário considerar estas relações há uma exigência conceitual dos estudantes, por isto a dificuldade neste tema.

Nesta perspectiva, este estudo surgiu da inquietude em como melhorar o processo de ensino e aprendizagem na Química Analítica, com intuito de renovar, reformular e aperfeiçoar o mesmo.

Assim, a fim de tornar o processo educativo mais significativo para os estudantes, buscamos trabalhar o equilíbrio químico de forma contextualizada, com a intenção de aproximar e articular os conteúdos escolares com a realidade dos acadêmicos, por meio da utilização da fotografia como recurso didático, para observação e/ou registro dos fenômenos químicos.

A fotografia é uma forma de comunicação não verbal, de registro de fatos e acontecimentos, muito utilizada na sociedade e de fácil acesso. Por isso, pode ser usada como ferramenta de ensino e divulgação científica.

Dessa forma, este trabalho objetivou inserir a fotografia na contextualização dos conceitos de Química Analítica como recurso didático-pedagógico, facilitador do ensino e da aprendizagem, junto à estudantes do Ensino Superior no componente curricular de Química Analítica Qualitativa, com o intuito de mobilizar um outro olhar sobre o equilíbrio químico presente no cotidiano, por meio da Fotografia Científica Observatória (FoCO).

## **2. O Ensino de Química Analítica**

O curso de graduação de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) busca promover a formação de professores pesquisadores na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, especialmente, de Química, relacionada à compreensão histórica, crítica e reflexiva. No componente curricular de Química Analítica Qualitativa são aprofundados os conceitos fundamentais relacionados aos principais equilíbrios químicos, ácido-base, precipitação, complexação e óxido-redução. Estes conceitos, os estudantes já estudaram em disciplinas anteriores como Química Geral e Química Inorgânica, nas quais o estudo foi realizado de forma ampla.

Assim, na disciplina de Química Analítica os equilíbrios químicos são estudados de forma mais específica, articulado com o que é abordado na Educação Básica, na busca da integração dos conhecimentos conceituais, contextuais e pedagógicos para o desenvolvimento de habilidades profissionais docentes, incluídos também na Prática como Componente Curricular.

O equilíbrio químico é um dos principais conceitos no ensino de química, tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Superior. No entanto, este tema é considerado complexo e sua compreensão se faz necessária para a fundamentação de várias discussões que levam ao entendimento de fenômenos e processos, articulando vários temas como reação química,

reversibilidade de reações, cinética química, entre outros (TESERPALIS; KOUSATHANA; NIAZ, 1998; MENDONÇA; JUSTI; FERREIRA, 2005).

Estudos indicam diversas dificuldades dos estudantes, de diferentes níveis de escolaridade, na aprendizagem de equilíbrio químico (TYSON; TREAGUST; BUCAT (1999) LIMA (2012)). As dificuldades podem estar relacionadas a aprendizagem, bem como na natureza intrínseca do assunto (JOHNSTONE, 2000). Uma destas dificuldades é a compreensão do assunto no nível teórico (atômico-molecular), e são decorrentes da transposição, para o contexto químico, em que se pode destacar as seguintes concepções: equilíbrio químico estático, não dinâmico; visão compartimentalizada do equilíbrio; igualdade de concentrações de produtos e reagentes (JOHNSTONE, 2000; GRESCZYSCZYN et al., 2017).

Estas dificuldades, também podem ser resultado de uma abordagem de apenas um dos níveis do conhecimento químico (macroscópico ou simbólico), ou ainda, de forma estritamente quantitativa do tema, enfatizando expressões matemáticas, em detrimento do significado lógico e da interpretação Química dos fenômenos (POZO; CRESPO, 2009; LIMA, 2012; GRESCZYSCZYN et al., 2017).

Segundo Johnstone (2000), para a construção do conhecimento químico é necessária a compreensão e a articulação de três formas complementares de pensamento, sendo que nenhuma forma é superior à outra. Essas formas de pensamento são o macro e o tangível (o que pode ser visto, tocado e cheirado), o submicro (átomos, moléculas, íons e estruturas), e o representacional (símbolos, fórmulas, equações, molaridade, cálculos matemáticos e gráficos). No entanto, no processo de ensino e aprendizagem, estes três níveis de conhecimento químico não devem ser trabalhados simultaneamente.

Além disso, independente de qual seja

[...] a concepção metodológica a ser seguida, os saberes desenvolvidos no ensino de Química devem ser fundamentados em estratégias que estimulem a curiosidade e a criatividade dos estudantes, despertando sua sensibilidade para a inventividade e compreendendo que esta ciência e seus conhecimentos permeiam a sua vida, estando presentes nos fenômenos mais simples do seu cotidiano. (ASTOLFI, 1995 *apud* LIMA 2012, p. 99)

Neste sentido, motivamos os estudantes a utilizar a fotografia, mais especificamente a Fotografia Observatória (FoCO), para observar e/ou registrar os fenômenos que envolvem o equilíbrio químico no seu dia a dia dos estudantes.

### 3. A fotografia na construção de significados da Química

A imagem tem uma contribuição na sociedade desde a pré-história, em que o homem buscou representar as relações sociais e a natureza. E a imagem fixa, produzida pelo processo fotográfico é possível desde 1839. Segundo Hacking (2012) *apud* Belz (2017), a fotografia pertence tanto ao campo da representação da realidade quanto da imaginação, influenciando diretamente a vida das pessoas e transformando a realidade que vivemos (BELZ, 2017).

A imagem fotográfica, mesmo sendo banalizada atualmente, precisa ser atraente, carregada de um contexto comunicativo mais complexo, possibilitando uma análise e interpretação mais profunda. Assim, a fotografia pode ser usada como uma importante ferramenta de comunicação científica e de ensino em qualquer área das Ciências. No entanto, ainda, no ensino poucos professores utilizam a fotografia como recurso didático (BORGES; ARANHA; SABINO (2010); BELZ (2017)).

No ensino de Ciências é importante incentivar os estudantes ao ato de observar intencionalmente e a buscar meios para fomentar o papel mais ativo dos estudantes na educação. É preciso que os estudantes interajam ativa e profundamente com o seu ambiente, entendendo que este faz parte do mundo do qual ele também é corresponsável (LIMA, 2012). A fotografia pode contribuir nesse processo, como uma ferramenta didática, cada vez mais presente no cotidiano das pessoas e de fácil acesso hoje em dia (FARIA; CUNHA, 2016).

Segundo Costa (2013), as imagens possuem um caráter intuitivo maior do que a linguagem verbal/escrita, pois elas são mais universais do que as linguagens verbais e sonoras. Dessa forma, a utilização da fotografia, como ferramenta de ensino, pode facilitar a aprendizagem dos estudantes, uma vez que cada pessoa tem um olhar singular sobre as coisas, e permite investigar a percepção do observador (estudante) que está por trás da tela, podendo, assim, vir a saber por que ele capturou determinada imagem, objeto ou situação (FARIA; CUNHA, 2016).

Para Lopes (2006),

[...] A linguagem fotográfica é vista como uma prática, que pode ser estimulada na escola, equivalente a uma experiência artística, estética e de aprendizagem. Colocando em foco as múltiplas formas de ver e de ser visto, o ato fotográfico desponta como mais um caminho de problematização da vida, que nos permite, através da mediação técnica da câmera fotográfica, registrar, decifrar, ressignificar e recriar o mundo e a nós mesmos (LOPES, 2006, p. 9).

Neste sentido, Cunha (2018) apresenta em seu estudo, duas possibilidades de utilização da Fotografia Científica Didática no ensino de Ciências/Química, como recurso didático para

as aulas de Química, sendo a Fotografia Científica Observatória (FoCO) e a Macrofotografia Didática (MFD). A FoCO baseia-se no registro de fenômenos e a MFD no acompanhamento de atividades experimentais, observação de objetos e de fenômenos com ampliação da imagem.

#### 4. O processo de contextualização dos conceitos por parte dos acadêmicos

Este estudo buscou instigar os estudantes de graduação a utilizar a Fotografia Científica Observatória (FoCO), conforme Cunha (2018), como recurso de observação dos equilíbrios químicos que estão presentes no nosso dia a dia. A atividade foi desenvolvida na Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Realeza/PR, no curso de Química Licenciatura no componente curricular de Química Analítica Qualitativa teórica e experimental, com 4 créditos, que corresponde a 72 horas aula e a 60 horas relógio, divididos em 18 aulas, na 3ª fase do curso, e envolveu 18 estudantes. Ao todo foram entregues 33 fotografias, pois 2 estudantes não concluíram a atividade.

A atividade fotográfica consistiu em mobilizar os estudantes a fotografar dois fenômenos do cotidiano deles, que envolvesse cada um dos quatro equilíbrios químicos estudados ao longo do semestre, sendo os equilíbrios de ácido-base, precipitação, complexação e oxirredução. Junto com a fotografia os acadêmicos deveriam inserir uma legenda da imagem, explicando o equilíbrio fotografado, incluindo também representações das reações apresentadas por meio da imagem. Os acadêmicos entregaram esta atividade individual no final do semestre via *moodle*.

Para fins de discussão neste estudo, foi escolhido o equilíbrio ácido-base, por se tratar do equilíbrio químico mais “popular” no estudo de Química, e que se encontra presente em materiais didáticos do ensino básico. Assim, a atividade foi analisada com base na leitura de todas as imagens produzidas pelos acadêmicos, segundo indicações de Valle Gastaminza (2002) *apud* Sardelich (2006) e Agustín-Lacruz (2015), que considera as seguintes competências: iconográfica, narrativa, estética, enciclopédica, linguístico-comunicativa e modal. Apresentaremos as imagens produzidas com suas respectivas legendas, considerando o objeto fotografado. Cada imagem/fotografia foi identificada por acadêmico 1, acadêmico 2 e assim sucessivamente.

As imagens foram lidas observando cada uma das competências. A **competência iconográfica** refere-se às formas visuais que reproduzem ou não algo que existe na realidade, e consistem na observação e identificação de formas visuais simples como animais e pessoas. A análise da **competência narrativa** da imagem busca verificar se há uma sequência narrativa

entre os elementos que aparecem na imagem e/ou os elementos de informação complementar (título, data, local etc.). Já a análise da **competência estética** está relacionada à atribuição do sentido estético à composição. Enquanto a análise da **competência enciclopédica** visa identificar personagens, situações, contextos e conotações. A análise da **competência linguístico-comunicativa** envolve a atribuição de um tema, um assunto que poderá contrapor-se ou coincidir-se com as informações complementares. E, por fim, a análise da **competência modal** relaciona-se à interpretação do espaço e tempo da imagem. (SILVA, 2005; SARDELICH, 2006; AGUSTÍN-LACRUZ 2015; GATTO, 2018).

A seguir são apresentadas as leituras das imagens das fotografias apresentadas pelos acadêmicos. Para isto, as competências estética e linguístico-comunicativa, e as competências enciclopédica e modal, foram agrupadas a fim de tornar a discussão compreensível.

#### 4.1. Competência iconográfica

A iconografia (do grego "eykon", imagem, e "graphia", escrita) é uma forma de linguagem visual que usa imagens para representar algum tema, e como estas imagens são expostas e formadas.

Neste sentido, das 33 fotografias deste estudo, 22 imagens envolveram produtos contendo substâncias com caráter ácido-base, como bicarbonato de sódio, hidróxido de magnésio e ácido acético (comumente chamado de vinagre); 11 imagens abordaram situações cotidianas em que o equilíbrio químico está presente, como num copo de água, nos peixes, nas flores e árvores, na escovação dentária e dentes, no suco de limão e em sabonetes e desodorantes.

Das imagens que abordaram substâncias com caráter ácido-base, o bicarbonato de sódio foi mais fotografado (10 imagens), possivelmente por ser o exemplo mais presente nos livros didáticos, sendo a maioria (4 imagens) de sal de frutas, que é um antiácido estomacal composto por bicarbonato e carbonato de sódio e ácido cítrico. Outras imagens (envolvendo esta substância) foram a aplicação de desodorante, frasco de fermento químico e do oceano, conforme Figura 1. A primeira buscou explicar a neutralização de ácidos carboxílicos que produzem odores na transpiração, a segunda abordou a neutralização do ácido cítrico pelo bicarbonato de sódio, e a terceira relacionou o sistema tampão dos oceanos com o equilíbrio do dióxido de carbono, mas estas imagens não apresentam evidências do momento de equilíbrio químico.

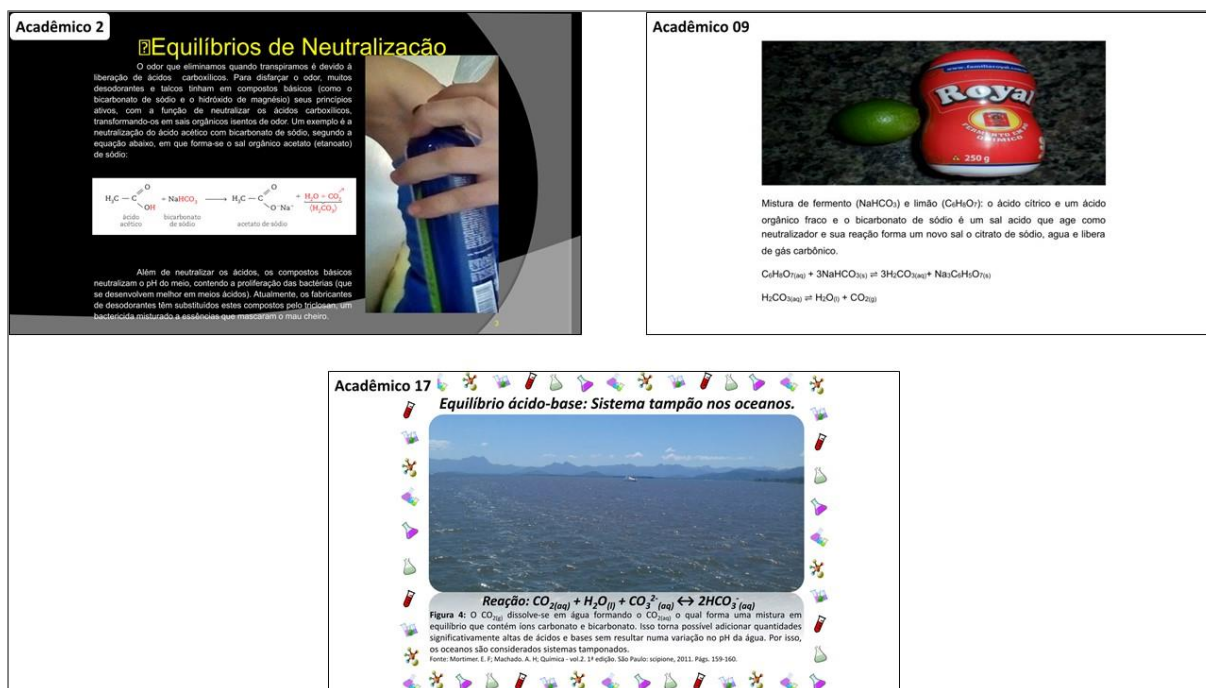


Figura 1: imagens dos acadêmicos 2, 9 e 17 para representar o equilíbrio químico.

Fonte: arquivo didático.

## 4.2. Competência narrativa

Para compreensão das imagens e dos fenômenos estudados, as legendas são de fundamental importância. “A legenda de uma fotografia é condutora do olhar do espectador e pode refletir o seu conteúdo de maneira genérica, específica ou abstrata” (MANINI, 2002, p. 60). Segundo Santana (2018), as legendas criam uma ligação entre o texto principal, a imagem e a compreensão do leitor, podendo aproximar a imagem do objeto real representado, sendo então menor a necessidade de legendas e explicações relacionadas a essa imagem, como mostra Perales e Jimenez (2002).

Assim, quanto a competência narrativa das fotografias analisadas, foi possível observar que nem todas as legendas estavam de acordo com as imagens apresentadas, como podemos observar, por exemplo, na Figura 2.





Figura 2: imagem apresentada pelo acadêmico 7 para representar o equilíbrio químico.  
Fonte: arquivo didático.

A legenda apresentada na imagem (Figura 2) foi assim descrita pelo acadêmico: "Figura 3: Ao adicionarmos leite de magnésia que possui caráter básico no ácido acético, o pH do meio aquoso aumentará gradativamente até que o ácido seja completamente neutralizado, onde todos os átomos de hidrogênio ionizáveis do ácido iram acabar se reagindo com todos os ânions hidroxila da base", enquanto a fotografia da direita apresenta um prato branco com desenhos de flores contendo um líquido incolor, e na fotografia da esquerda com um prato transparente contendo um líquido incolor com pequenos sólidos brancos e uma figura vermelha, parecendo sangue. Assim, não foi possível estabelecer uma relação entre a imagem e a legenda apresentada.

Observamos também que a maioria das imagens trazem uma ilustração com um texto explicativo, que nem sempre é uma legenda, por exemplo, a fotografia do acadêmico 10 na Figura 3. Neste caso, nota-se que a imagem não está associada à um conceito ou interpretação de fenômeno, sobretudo a sua relação com o texto principal é auto evidente. Ao contrário da fotografia do Acadêmico 9 (Figura 1), com a imagem de um frasco comercial de fermento em pó químico, em que não há nenhuma relação entre a imagem o texto apresentado, que é "Mistura de fermento ( $\text{NaHCO}_3$ ) e limão ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ ): o ácido cítrico e um ácido orgânico fraco e o bicarbonato de sódio é um sal ácido que age como neutralizador e sua reação forma um novo sal o citrato de sódio, água e libera de gás carbônico".



Figura 3: imagem apresentada pelo acadêmico 10 para representar o equilíbrio químico.  
Fonte: arquivo didático.

Constatamos que alguns acadêmicos cometeram erros graves nas legendas apresentadas, no que se refere à conceitos químicos, como podemos perceber na Figura 4, com a legenda “A vitamina C possui características antioxidantes, porém em solução aquosa ela dissocia-se totalmente formando um íon hidrônio, como a vitamina C é um composto de caráter ácido, a água torna-se a base para a reação, durante a reação ocorre também a liberação de gás oxigênio”.



Figura 4: imagem apresentada pelo acadêmico 16 para representar o equilíbrio químico.

Fonte: arquivo didático.

O ácido ascórbico (vitamina C) é um ácido fraco, ou seja, se dissocia parcialmente em água e esta substância, quando pura, não libera gás carbônico neste processo. A composição do comprimido efervescente, comumente utilizado, pode variar de acordo com a indústria farmacêutica, mas os ingredientes básicos são, normalmente, um ácido orgânico e uma base carbonada.

O comprimido (Bio-C) presente na fotografia (Figura 4) contém como excipiente as substâncias bicarbonato de sódio, carbonato de sódio, macrogol, sorbitol, sucralose, ácido cítrico, aroma de laranja e corante amarelo crepúsculo e, por isso, quando em contato com a água ocorre a reação de neutralização entre as substâncias de caráter básico (bicarbonato de sódio, carbonato de sódio) e as de caráter ácido (ácido cítrico) e há a liberação de gás carbônico.

Outro equívoco gravíssimo cometido por um dos estudantes foi utilizar o nome dado a uma experiência, conforme Arroio et. al. (2006), sem explicar e nem referenciar (plágio) a fonte, para explicar o fenômeno ocorrido na experiência. Isto pode ser observado no texto apresentado, juntamente com a fotografia (Figura 5), em que o acadêmico descreve: “Reação ativada pela voz, em uma solução de etanol e hidróxido de sódio quando colocamos um indicador ácido-base como por exemplo o azul de bromotimol que apresenta as seguintes colorações para faixas de pH: ácido (amarelo), neutro (verde) e básico (azul). E quando espiramos liberamos o gás carbônico (CO<sub>2</sub>) que é um óxido ácido, e em meio aquoso produz ácido carbônico, pois quando pronunciamos algumas palavras perto do erlenmeyer [...]”.

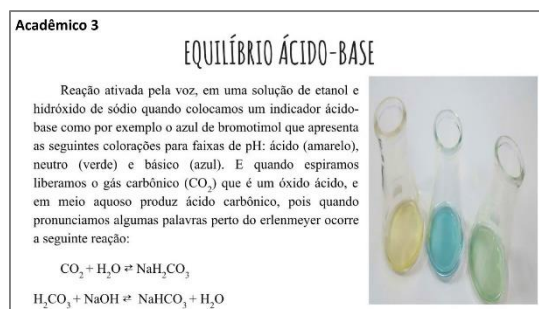


Figura 5: imagem apresentada pelo acadêmico 3 para representar o equilíbrio químico.  
Fonte: arquivo didático.

Nesta atividade o acadêmico 3 deveria ter explicado que o título dado por Arroio et.al. (2006) foi o de “Reação química "ativada" pela voz”, em que

[...] o azul de bromotimol é um indicador ácido-base que apresenta as seguintes colorações para faixas de pH: ácido (amarelo), neutro (verde) e básico (azul). Quando o hidróxido de sódio (base) é adicionado à solução contida no erlenmeyer, está se torna básica. Durante o processo da respiração, quando expiramos liberamos boa quantidade de gás carbônico que é um óxido ácido. Este gás em meio aquoso produz ácido carbônico. Quando alguma palavra é pronunciada bem perto do erlenmeyer injetamos grande quantidade de ar contendo gás carbônico e este, em contato com a água, produz ácido carbônico [...] A produção desse ácido vai neutralizando a solução que, inicialmente, é básica. O efeito visual da neutralização é a solução mudar sua coloração para verde. (ARROIO et al., 2006, p. 175).

Outra falha foi observada na Figura 6 se refere ao texto que acompanha a fotografia. Nele podemos ler: “[...] quando ingerimos um ácido forte, [...]”. Esta informação se encontra equivocada, já que ácidos fortes, como, por exemplo, o ácido clorídrico (HCl), é altamente corrosivo e irritante para a pele, mucosas e olhos. A ingestão deste ácido resulta em lesões ulcerativas no trato digestivo, além de haver evidência de carcinogenicidade ao ser humano (SIGMA, 2017). E estas informações foram abordadas em sala de aula com estes estudantes.

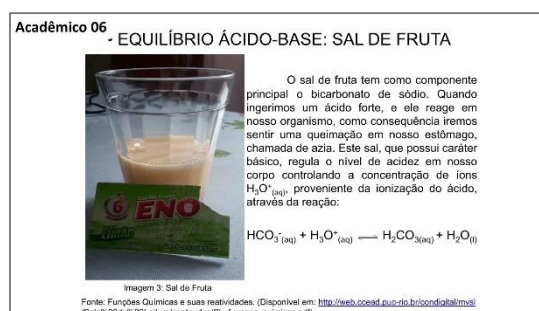


Figura 6: imagem apresentada pelo acadêmico 6 para representar o equilíbrio químico.  
Fonte: arquivo didático.

O Acadêmico 3 deve ter feito uma relação errônea quando se referiu à produção deste ácido (HCl) pelo organismo, já que o suco gástrico contém água, enzimas, sais inorgânicos,

ácido clorídrico (em baixa concentração) e uma quantidade mínima de ácido láctico. O ácido clorídrico estomacal serve para modificar quimicamente a pré-enzima inativa pepsinogênio, para produzir a pepsina e a enzima pancreática tripsina, que proporciona a digestão gástrica dos alimentos, principalmente das proteínas. Este equívoco também pode ser observado na Figura 7, com o texto “[...] e na presença do ácido no estômago ocorre uma neutralização”. Este erro pode estar associado à nossa cultura, pois popularmente as pessoas denominam o suco gástrico como “ácido do/no estômago”, conhecido por causar “azia” (refluxo ácido), que é um problema clínico comum, que ocorre quando o ácido gástrico se acumula no esôfago.

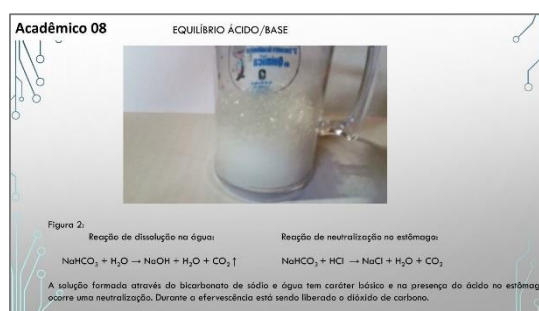


Figura 7: imagem do acadêmico 8 para representar o equilíbrio químico.  
Fonte: arquivo didático.

Os estudantes também confundiram “bolhas de ar” com “bolhas de gás”, como, por exemplo, a fotografia apresentada na Figura 8. Quando ocorre uma neutralização de um ácido com o bicarbonato, geralmente, é liberado gás carbônico, visualizado por bolhas deste gás (CO<sub>2</sub>) na superfície da solução. Isto nos remete a importância de uma alfabetização científica escolar mais sólida na qual se possa superar as concepções prévias a respeito do que se atribui em contextos cotidianos, como a diferença em “ar” e “gás”.

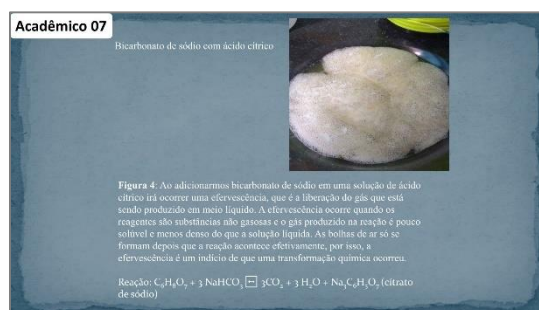


Figura 8: imagem do acadêmico 7 para representar o equilíbrio químico.  
Fonte: arquivo didático.

Ainda foi possível constatar que 17 atividades fotográficas deste estudo apresentaram erros na escrita da equação química, quanto ou balanceamento e/ou quanto a seta indicativa da

reação. Esta constatação corrobora com Pereira (1989) e Raviolo (2001), em que a primeira realizou uma revisão das principais publicações sobre ensino e aprendizagem de equilíbrio químico, e o segundo avaliou o conhecimento dos estudantes, de ensino médio e superior, sobre equilíbrio de solubilidade e diagnosticou dificuldades em relação aos conceitos prévios.

#### **4.3. Competência estética e linguístico-comunicativa**

Dando continuidade à leitura das imagens produzidas pelos acadêmicos, a fim de “[...] relacionar os efeitos estéticos da estrutura informativa, supomos que a fotografia transmite o conhecimento de certa analogia figurativa, de um pensamento, a memória de uma cena, a construção de uma figura” (PAIVA, 2006, p. 6) e possui uma temática.

Assim, quanto a competências estética, que está relacionada à comunicação e a atribuição do sentido estético à composição temática, 16 fotografias remetem à um ambiente comum nas residências, ou seja, a cozinha, pois aparecem elementos típicos deste espaço tais como fogão, mesa, pia, toalha de mesa xadrez, com desenho de alimentos e plantas e utensílios domésticos próprios deste ambiente. Isto denota que os estudantes provavelmente estavam em suas próprias residências, pois existem elementos característicos deste ambiente familiar. E a escolha do ambiente da cozinha pode estar relacionado à própria solicitação da atividade, na qual era para ser um equilíbrio químico do cotidiano. Neste sentido, a estética da imagem traz algo do cotidiano, a cozinha.

Nestas fotografias fica nítida e reconhecida as bancadas de pia de granito (preto, cinza e bege) e de inox, como podemos observar, por exemplo, na imagem do acadêmico 2 na Figura 9, em que ao fundo, sobre a pia de inox, está um frasco de refrigerante da marca Fanta<sup>®</sup> laranja, uma xícara branca, uma lixeira de plástico branca, panela, cuia de chimarrão e torneira. Já na fotografia do acadêmico 5 (Figura 9), nota-se uma pia de inox com um pires de cerâmica branco, uma embalagem comercial de bicarbonato de sódio, muito usado na fabricação de bolachas caseiras, e um frasco de vinagre, geralmente usado para temperar saladas.



Figura 9: imagens dos acadêmicos 2 e 5 para representar o equilíbrio químico.  
Fonte: arquivo didático.

Já na Figura 2, anteriormente apresentada, pode-se observar um prato de cerâmica branco com flores desenhadas e um prato de vidro transparente incolor em um granito preto, elementos estes que nos confirmam o local onde foi obtida a foto, na cozinha.

Enquanto, na Figura 10 a imagem mostra um copo de vidro transparente, uma embalagem comercial de bicarbonato de sódio, uma colher de metal, um limão cravo cortado pela metade sobre uma mesa aparentemente média, com uma toalha xadrez (branca e vermelha) com desenho de frutas, sendo que estes últimos dois elementos foram utilizados por vários acadêmicos para compor o cenário temático das fotografias.



Figura 10: imagem do acadêmico 12 para representar o equilíbrio químico.  
Fonte: arquivo didático.

Ainda foram apresentadas 11 fotografias com fundo branco, sem cenário/composição de fundo, dessa forma não foi possível identificar o contexto nem local onde estas imagens foram capturadas, impossibilitando a análise de suas competências estéticas e linguístico-comunicativa.

Outras 4 fotografias dos acadêmicos abordam como temática a natureza e o meio ambiente, por exemplo a Figura 1, em que o estudante mostrou um barco, aparentemente à deriva com um fundo de montanhas, um céu azul com nuvem, transmitindo uma tranquilidade com a imagem da imensidão do oceano. Ainda foi possível perceber que a fotografia foi tirada em alto mar, provavelmente de outro meio de transporte marítimo, uma vez que “[...] para poder

relacionar os efeitos estéticos da estrutura informativa, supomos que a fotografia transmite o conhecimento de certa analogia figurativa, de um pensamento, a memória de uma cena, a construção de uma figura.” (PAIVA, 2006, p.6).

O tema higiene pessoal também surgiu em duas fotografia, uma (acadêmico 18, Figura 11) mostrando a boca de uma pessoa com aparelho ortodôntico com borrachinhas verdes, no momento da escovação dentária usando uma escova de dentes de cor azul, e a outra (acadêmico 2, Figura 1) expõe uma pessoa, que supomos ser do sexo feminino por apresentar uma mão fina com unhas compridas, aplicando desodorante aerossol na axila direita. Devido ao ângulo da fotografia, presumimos que a foto foi tirada usando um celular no modo *selfie*.

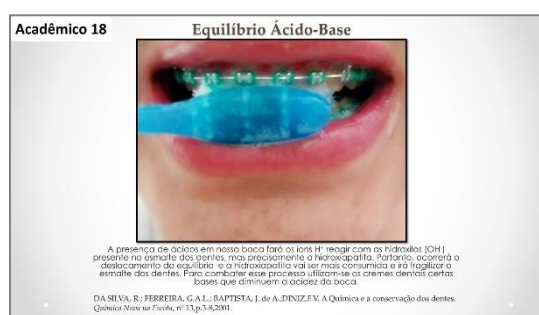


Figura 11: imagens dos acadêmicos 18 para representar o equilíbrio químico.  
Fonte: arquivo didático.

#### 4.4 Competência enciclopédica e modal

Segundo Gonçalves (2009) “[...] a imagem, mesmo decorrente da prática/ação de um sujeito, não é resultado apenas deste sujeito individual, mas de um contexto” e está associada a um espaço e tempo.

Neste sentido, a maioria das imagens estão em um ambiente doméstico, a cozinha, ora na mesa de refeição, ora na pia. Isto pode estar relacionado aos materiais utilizados como bicarbonato de sódio, vinagre (ácido acético) e antiácido, que culturalmente são armazenados neste local. Nenhuma das fotos apresentou referência temporal.

Além disso, como a proposta do trabalho foi apresentar um equilíbrio químico presente no cotidiano dos alunos, a cozinha faz parte deste dia a dia e, por isso, um local que bem o representa.

De forma geral, todas as fotografias abordaram um contexto real, mas a maioria apresentou materiais que contém substâncias com caráter ácido e/ou básico, ou seja, não houve a representação de uma reação de equilíbrio químico, conforme foi solicitado aos acadêmicos. Isto leva a inferir que houve um desvio entre o entendimento do que é o equilíbrio químico

ácido-base e a propriedade de uma substância química, já que “[...] nós vemos o mundo através das lentes teóricas constituídas a partir do conhecimento anterior” (PRAIA et al., 2002, p. 136) e nossas observações são influenciadas pelo que já compreendemos, pela cultura que temos/vivemos, e pelo que buscamos conhecer (FARIA; CUNHA, 2016).

O que mais chamou a atenção foram as apresentações de embalagens (frascos e pacotes) de produtos comerciais com o objetivo de representar o equilíbrio químico, como pode ser visto nas imagens da Figura 12. Diante disso, podemos dizer que o fato de apresentar uma foto de um frasco de antiácido (por exemplo), não remete o leitor da imagem ao equilíbrio químico que ocorre desta substância com o ácido estomacal no momento da ingestão. Este tipo de representação foi o que mais apareceu, isto é, a fotografia que o acadêmico apresentou não dá indicativos da ocorrência de uma reação química, que é o princípio primeiro para o equilíbrio químico.

**Acadêmico 1** Equilíbrio Acido Base



o Vinagre possui de 4 a 10% de ácido acético em sua composição, é esse ácido que confere sabor azedo ao vinagre, é obtido de forma natural por um processo aeróbico. Na forma pura o ácido acético é altamente perigoso, seus vapores são inflamáveis precisa ser manido longe de chamas ou outros materiais incendiáveis.

Figura 2: Vinagre

**Acadêmico 5**




Figura 6: Hidróxido de magnésio Mg(OH)<sub>2</sub> é considerado uma base fraca, sendo utilizado para neutralizar a acidez estomacal causada pelo ácido HCl presente no suco gástrico, considerado um ácido forte.  
Reação:  
 $\text{HCl} + \text{Mg(OH)}_2 \leftrightarrow \text{Mg(OH)Cl} + \text{H}_2\text{O}$

**Acadêmico 10**



O principal componente do suco gástrico é o HCl, quando estamos com azia tomamos um antiácido como o Hidróxido de Magnésio(Mg(OH)<sub>2</sub>) que ao entrar em contato com o ácido estomacal neutraliza-o formando sal e água.

$$2 \text{HCl} + \text{Mg(OH)}_2 \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O} + \text{MgCl}_2$$

**Acadêmico 11** EQUILIBRIO QUIMICO ÁCIDO-BASE




Foto A: Vinagre Foto B: Água Sertão

Na foto A temos o ácido acético (CH<sub>3</sub>COOH) que é um ácido fraco, utilizamos o K<sub>a</sub> para calcular a constante de dissociação desses ácidos e o K<sub>b</sub> para calcular a constante de dissociação de bases, como mostrado na foto B na qual temos solução aquosa de hipoclorito de sódio(NaClO) base fraca.

**Acadêmico 15** EQUILÍBRIO ÁCIDO-BASE

**ANTIÁCIDO ESTOMACAL (SAL DE FRUTA):**

- É um ácido fraco e por isso pode diminuir a secreção ácida do estômago pois neutraliza parcialmente o ácido clorídrico (HCl) produzido no estômago, controlando o pH.
- Composição é uma mistura de ácidos orgânicos, como o ácido cítrico, e bases carbonadas, como o bicarbonato de sódio(NaHCO<sub>3</sub>)
- A reação desses antiácido com água (H<sub>2</sub>O) produz e libera gás carbônico(CO<sub>2</sub>), responsável pela formação de bolhas (efervescência) e pela eructação (arrotos) após a ingestão do medicamento.
- Reação:  
 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \leftrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$



Fonte: Brasil escola - Disponível em: <http://brasilescola.uol.com.br/quimica/antiacido-estomacal-sua-efervescencia.htm>

Figura 12: imagens de embalagens (frascos e pacotes) de produtos comerciais, dos acadêmicos, para representar o equilíbrio químico.  
Fonte: arquivo didático.



Na Figura 13 temos as fotografias de situações cotidianas, nas quais dois estudantes registraram um copo/caneca de água, com o intuito de abordar a autoionização da água. No entanto, quando observamos um copo com água, não vemos evidências desta reação de equilíbrio de autoprotólise e ainda podemos pensar nos sais dissolvidos na água potável.



<p><b>Acadêmico 06</b></p> <p>• EQUILÍBRIO ÁCIDO-BASE : ÁGUA</p>  <p>Imagem 1. Copo de água</p> <p>A água sofre uma auto ionização originando os íons <math>H^+</math> e <math>OH^-</math>, gerando o equilíbrio iônico:</p> $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$	<p><b>Acadêmico 15 EQUILÍBRIO ÁCIDO-BASE</b></p> <p><b>ÁGUA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A água é um eletrólito fraco.</li> <li>Uma substância anfótera, ou seja, dependendo da situação ela se comporta como ácido ou base.</li> <li>O equilíbrio é formado quando as moléculas de água auto-ionizam-se, formando os íons hidrônio e hidróxido, com o equilíbrio deslocado para a esquerda.</li> <li>Uma molécula de água pode atuar como ácido, doando um de seus prótons para outra molécula de água, que, atuará como base.</li> </ul> <p>Reação:</p> $H_2O + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$ <p>ou de forma mais simples:</p> $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ <p>Fonte: Mundo Educação – Disponível em: <a href="http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/equilibrio-ionico-agua.htm">http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/equilibrio-ionico-agua.htm</a></p> 
--	---

Figura 13: imagens dos acadêmicos 6 e 15 para representar o equilíbrio químico.  
 Fonte: arquivo didático.

Na Figura 14 podemos observar imagens de mãos segurando peixes, uma com fundo de um lago e outra com fundo de uma bandeja. Este fundo remete ao habitat dos peixes e o outro ao local de preparo destes na alimentação humana, respectivamente. A intenção destes acadêmicos foi de relacionar o odor do peixe com a maneira de eliminar este cheiro característico, devido a presença das substâncias metilamina e piridina, que possuem caráter básico. Ambos os estudantes abordaram a forma de remover o cheiro destas substâncias das mãos, empregando um ácido, como ácido acético (presente no vinagre) e ácido cítrico (presente no limão), para neutralização.


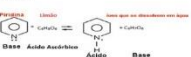

<p><b>Acadêmico 13</b></p>  <p>FIGURA 1 –Peixe e limão</p> <p>NEUTRALIZANDO O CHEIRO DESAGRADÁVEL DE PEIXE</p> <p>Quando preparamos peixe nossa preocupação é como eliminar o cheiro desagradável que fica nas mãos e na cozinha toda. Isso nada mais é que uma reação ácido-base, basta saber que a substância do peixe é básica e podemos neutralizá-la com um ácido, como o limão.</p> <p>A metilamina e a piridina, substâncias responsável pelo cheiro de peixe, provém da decomposição de certas proteínas e tem um caráter básico. Como limão tem caráter ácido, isso neutraliza a base.</p> <p>Em termos químicos, há uma reação em que o íon <math>H^+</math> do ácido anula o <math>OH^-</math> presente na base.</p> <p>REAÇÃO</p> <p>            Base    Ácido Acetico    Base conjugada    Ácido conjugado     </p>	<p><b>Acadêmico 16</b></p> <p><b>Reações de Equilíbrio Ácido – Base</b></p> <p>Equilíbrio da base Metilamina</p>  <p>O odor de peixe é causado por um composto chamado metilamina (<math>CH_3-NH_2</math>) proveniente da decomposição de certas proteínas do peixe. Este composto é uma base parecida com a amônia (<math>NH_3</math>). Em meio aquoso forma a seguinte reação:</p> $H_2C-NH_2 + H_2O \rightarrow H_3C-NH_3^+ + OH^-$ <p>O limão e o vinagre são ácidos (<math>H^+</math>) e podem neutralizar o odor. A metilamina reage com ácidos para formar o ion metilamônio, que não tem cheiro.</p>
--	--

Figura 14: imagens dos acadêmicos 13 e 16 para representar o equilíbrio químico.  
 Fonte: arquivo didático.

Já na Figura 15 é possível ver fotografias de plantas, apresentadas para abordar os diferentes o pH do solo. Uma das imagens demonstra a influência do solo sobre a coloração de

alguns tipos de flores, como é o caso das hortênsias, que se tornam azuis em solo ácido e rosa em solo básico. A outra imagem traz uma paisagem com árvores e gramas.



Figura 15: imagens dos acadêmicos 13 e 14 para representar o equilíbrio químico.  
Fonte: arquivo didático.

O equilíbrio químico, também foi apresentado com a imagem de uma boca por dois acadêmicos, conforme Figuras 11 e 16. Em uma das imagens foi apresentado um sorriso, com o intuito de abordar a desmineralização e mineralização do esmalte dos dentes. Em outra foi apresentada uma boca com aparelho ortodôntico e escova dentária, com o objetivo de relacionar a escovação dentária com a acidez do meio oral.



Figura 16: imagem do acadêmico 6, de uma boca sorrindo, para representar o equilíbrio químico.  
Fonte: arquivo didático.

Outro acadêmico apresentou a imagem de sabonetes utilizados para tomar banho e limpar a pele, da marca Palmolive®, com o intuito de representar a saponificação. No entanto, a saponificação é uma reação irreversível, ou seja, não é um equilíbrio químico. A fotografia apresentada pode ser observada na Figura 17.

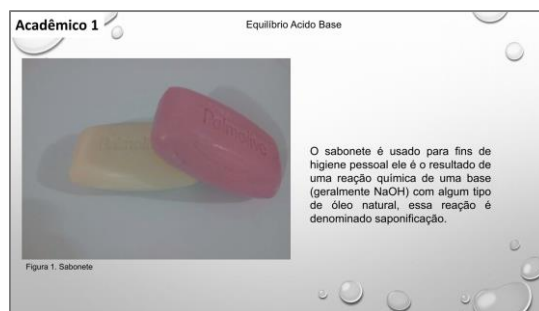


Figura 17: imagem de sabonete do acadêmico 1 para representar o equilíbrio químico.  
Fonte: arquivo didático.

Para representar uma reação química, por meio da fotografia, é preciso considerar que em uma reação temos o “antes” e o “depois”, ou seja, há necessidade de apresentar uma imagem em que possa ser visualizado algum tipo de mudança, seja por meio de coloração ou presença de gás (bolhas). Isto nos remete a intencionalidade no momento do registro, já que:

Observar, no sentido científico, é uma habilidade que deve ser desenvolvida ao longo do processo escolar, em diversas disciplinas, mas, em especial, nas disciplinas de Ciências e Química. Em geral, visualizamos o conjunto, o todo das coisas, e isso dificulta o detalhamento do objeto ou do fenômeno. Entretanto, a observação no ensino de ciências deve ser distinta de simplesmente ver ou olhar para algo rotineiramente (CUNHA, 2018, p. 235).

Neste sentido, de todas as fotografias, apenas uma (do acadêmico 12) empregou a FoCO para acompanhamento do processo observado (Figura 18), apresentando o “antes” e o “depois” da reação química, que envolveu a neutralização das substâncias básicas produzidas por fungos e bactérias.

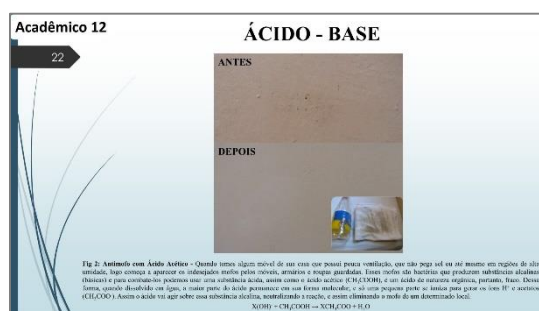


Figura 18: representação de uma reação química.  
Fonte: arquivo didático.

Por outro lado, em algumas imagens (em menor quantidade), houve o registro do momento da reação, como podemos observar na Figura 3, em que a fotografia foi tirada da reação de neutralização entre as soluções aquosas de bicarbonato de sódio (NaHCO<sub>3</sub>) e de ácido (a maioria) cítrico (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>), que produz citrato de sódio (Na<sub>3</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sub>7</sub>), água e liberação de gás carbônico (CO<sub>2</sub>), caracterizado pelas bolhas presentes na solução.

De modo geral, podemos dizer que as fotografias apresentadas pelos acadêmicos representam o objeto, mas não o processo de transformação de substâncias, ou seja, a reação química, princípio fundamental de todo o conhecimento em química.

## 5. Considerações finais

A análise das fotografias apresentadas pelos estudantes mostrou a importância de motivar os estudantes a buscar conhecimento de forma contextualizada e intencional. No entanto, a forma de ensino tradicional ainda está arraigada, e é um fato “[...] complicado seja se deparar com a mente do próprio estudante, que já vem, há anos e anos, sendo doutrinado para não pensar, não questionar, não dialogar” (DIAS, 2002, p. 21).

Tradicionalmente, no ensino de Química é dada ênfase à transmissão de conteúdos e à memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas, sem considerar a construção do conhecimento científico e de maneira descontextualizada. Essa forma pode dificultar aos estudantes o estabelecimento da relação entre aquilo que se estuda na sala de aula, a natureza e a sua própria vida (LIMA 2012; ROCHA, 2016).

Além disso, por vários outros motivos, no geral, do Ensino Básico até o Superior, não há uma compreensão da importância da educação para a formação do indivíduo e do cidadão brasileiro. Isto é, a Ciência acaba não sendo ensinada desde o começo como deveria ser. Este fato é percebido, a maioria, na formação altamente deficitária dos estudantes que chegam à universidade. (LIMA, 2012).

Assim, é interessante ressaltar que os acadêmicos se restringiram em trazer exemplos mais presentes em livros didáticos. Neste sentido, estes estudantes não perceberam que a representação de um equilíbrio químico por meio de uma fotografia deveria considerar a existência de uma reação, na qual o antes e depois são fundamentais.

Apesar dos problemas conceituais apresentados pelos estudantes, ainda é possível considerar que a atividade teve um caráter motivador para estes estudantes, pois durante o semestre em que foi realizado este estudo, houve uma agitação por parte dos estudantes, principalmente por utilizar um recurso didático de ensino diferente do habitual até então vivenciado por eles. Esta inquietude provocada neles possibilitou um início de observação e interação com o ambiente em que vivem com “outros olhos”.

Neste sentido, outros trabalhos semelhantes podem mudar a relação dos estudantes com a produção de imagens que representem um processo químico qualquer. Além disso, qualquer trabalho que tenta relacionar a química com aspectos do cotidiano dos estudantes precisa ser

discutido em sala de aula, no sentido de contrapor ideias equivocadas que se fazem presente no dia a dia.

### **Agradecimentos**

Ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus Cascavel/PR/BR e a Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Realeza/PR/BR.

### **Referências**

Agustín-Lacruz, M. (2015). La lectura de las imágenes fotográficas orientadas hacia la representación documental. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciencia da informação*, 20(esp. 1), 55-88.

Arroio, A., Honório, K. M., Weber, K. C., Homemde-Mello, P., Gambardella, M. T. P., & da Silva, A. B. (2006). O show da química: motivando o interesse científico. *Química Nova*, 29(1), 173-178.

Belz, C. E. (2017). A Fotografia como ferramenta de Ensino e Divulgação Científica. *Revista de Fotografia Científica Ambiental*, 1(1), 26-29.

Borges, M. D., Aranha, J. M., & Sabino, J. (2010). A fotografia de natureza como instrumento para educação ambiental. *Ciência & Educação (Bauru)*, 16(1), 149-161.

Costa, C. (2013). Educação, imagem e mídias. São Paulo: Cortez.

Cunha, M. B. (2018). A Fotografia Científica no Ensino: Considerações e Possibilidades para as Aulas de Química. *Química Nova na Escola*, 40(4), 232-240.

Faria, F. C., & Cunha, M. B. (2016). ‘Olha o passarinho!’ A fotografia no Ensino de Ciências. *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*, 38(1), 57-64.

Gatto, A. C. (2018). Análise documental de imagem: uma leitura das contribuições semióticas. *RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, 16(1), 39-55.

Gonçalves, T. F. (2009). Particularidades da análise fotográfica. *Discursos Fotográficos*, 5(6), 229-244.

Greszczyszyn, M. C. C.; Camargo Filho, P. S.; Laburú, C. E., & Monteiro, E. L. (2017). A perspectiva semiótica de Pierce para o Ensino e Aprendizagem de Química. *XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (XI ENPEC)*, 1-12.

Johnstone, A. H. (2000). Teaching of chemistry - logical or psychological? *Chemistry Education Research and Practice*, (1)1, 9-15.

Lima, J. O. G., & Leite, L. R. (2012). O processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química: o caso das escolas do ensino médio de Crateús/Ceará/Brasil. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 7(2).

Manini, M. P. (2002). *Análise documentária de fotografias: um referencial de leitura de imagens fotográficas para fins documentários*. São Paulo: Universidade de São Paulo.

Mendonça, P. C., Justi, R. S., & Ferreira, P. F. (2005). Analogias usadas no ensino de equilíbrio químico: compreensões dos alunos e papel na aprendizagem. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra), 1-4.

Paiva, M. E. F. (2006). *Estética e comunicação na fotografia*. Trabalho apresentado ao NP 20, Comunicação e Fotografia, do VI Encontro dos Núcleos de Pesquisa da Intercom. Acesso em 21 de novembro em <http://portalintercom.org.br/anais/norte2014/expocom/EX39-0201-1.pdf> 2019.

Perales, F. J. & Jiménez, J. D. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 20(3), 369-386.

Pereira, M. P. B. A. (1989). Equilíbrio químico - dificuldades de aprendizagem: I-Revisão de opiniões não apoiadas por pesquisas. *Química Nova*, 12(1), 76-81.

Praia, J. F., Cachapuz, A. F. C., & Gil-Pérez, D. (2002). Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. *Ciência & Educação (Bauru)*, 8(1), 127-145.

Raviolo, A. (2001). Assessing Students' Conceptual Understanding of Solubility Equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 78(5).

Santana, S. J. (2018). *Imagens em livros didáticos de física: uma análise semiótica*. São Paulo, Piracicaba: Universidade Metodista de Piracicaba.

Sardelich, M. E. (2006). Leitura de imagens, cultura visual e prática educativa. *Cadernos de pesquisa*, 36(128), 451-472.

Silva, S. L. (2005). Decifrando as imagens técnicas. *XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação (UERJ)*, 1-15.

Tsaparlis, G., Kousathana, M., & Niaz, M. (1998). Molecular equilibrium problems: Manipulation of logical structure and of Mdemand, and their effect on student performance. *Science Education*, 82(4), 437-454.

Tyson, L., Treagust, D. F., & Bucat, R. B. The complexity of teaching and learning chemical equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 76(4), 554-558.

Pozo, J. I., & Crespo, M. Á. G. (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Porto Alegre: Artmed.

Lopes, A. E. (2006). *Ato fotográfico e processos de inclusão: análise dos resultados de uma pesquisa-intervenção*. In: Lenzi, Lucia Helena Correa; Da Ros, Silvia Zanatta; Souza, Ana Maria Alves de; Gonçalves, Marise Matos. *Imagem: intervenção e pesquisa*. (orgs.). Florianópolis: Editora da UFSC: NUP, CED, UFSC.

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Fernanda Oliveira Lima – 80%

Marcia Borin da Cunha – 20%