

Fortalecedor de Unhas: proposta de experimento para o ensino da solubilidade envolvendo alunos com deficiência visual

Nail Enhancer: A proposal of an experiment with the visually impaired to teach solubility

Oliveira, Mislene da Silva Gomes¹; Morais, Amanda Alves Arrais de²; Mendes, Leonardo Ribeiro³; Benite, Claudio Roberto Machado⁴.

Universidade Federal de Goiás^{1,2,3,4}

mislene.ime@gmail.com¹; amandaaarrais@gmail.com²;
leoribmendes@gmail.com³; claudiobenite@gmail.com⁴.

Resumo

Neste trabalho são apresentados e discutidos com caráter investigativo alguns aspectos do ensino de química envolvendo experimentação com alunos deficientes visuais. Abordamos os conceitos envolvidos na solubilidade, por meio do preparo de um fortalecedor de unhas que possui em sua composição compostos orgânicos.

Palavras chave: deficiência visual, experimentação, ensino de química, Solubilidade

Abstract

In this work some aspects of the teaching of chemistry involving experimentation with visually impaired students are presented and discussed with investigative character. We approach the concepts involved in solubility, through the preparation of a nail strengthener that has in its composition organic compounds.

Key words: visual impairment, experimentation, chemistry teaching, solubility

Introdução

Desde a antiguidade, cerca de 300 anos a.C., tem-se o registro do uso de cosméticos. Escritos apontam que Cleópatra, rainha do Egito, tomava banho em leite para hidratação da pele e do cabelo, pintava os olhos e utilizava gordura vegetal e animal para proteger a pele contra as altas temperaturas (SOUZA, 2008). Ou seja, a finalidade inicial dos cosméticos era mais restrita a proteção. Para Barata (2003), ainda hoje “o cosmético tem como finalidade tratar a pele de maneira a prevenir a sua deterioração e restabelecer o seu equilíbrio fisiológico quando este estiver sujeito a uma perturbação” (p.10).

Com o passar do tempo esses foram adquirindo outras funções, como “limpar, corrigir, proteger e embelezar a pele e anexos” (BARATA, 2003, p.10). Atualmente, mulheres

e homens se dedicam incessantemente ao uso de cosméticos para auxiliar nas suas realizações, tanto pessoal quanto profissional, investindo alto em produtos, tempo e esforços, demonstrando que esses se tornaram essenciais à boa aparência e ao bem estar. Devido tamanha importância, esses são regulamentados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) por meio da Resolução RDC nº 07 de 10 de fevereiro de 2015, sendo definidos como:

Preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral, com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e ou corrigir odores corporais e ou protegê-los ou mantê-los em bom estado (ANVISA, 2015, p.7).

Um cosmético muito difundido na sociedade é o esmalte de unha que inter-relaciona os aspectos de higiene, embelezamento e, segundo Reis e colaboradores (2017), “sendo muitas vezes, uma maneira de determinar a condição social” (p.185).

Atualmente, existe uma imensa variedade de esmaltes e um dos mais comuns é a base fortalecedora que ajuda na saúde das unhas e, por isso, além dos constituintes normalmente usados como nitrocelulose, solventes, resina, corantes e plastificantes, pode-se acrescentar outros componentes a depender da necessidade delas. Um exemplo é o cravo-da-índia que possui o composto fenólico eugenol que apresenta atividades nematocida, inseticida, antiviral, bactericida e fungicida, largamente usado na fabricação desse tipo de fortalecedores.

Outros exemplos são o dexpanthenol, um álcool cuja função é aumentar a flexibilidade e a hidratação das unhas, deixando-as mais fortes, e o óleo de rícino, extraído da mamona e único óleo vegetal solúvel em álcool à frio, que do mesmo modo possui propriedade hidratante (BARATA, 2003; MAZZAFERA, 2003; REIS, BRAIBANTE e MIRANDA, 2017).

No ensino de Química, Ciência com caráter teórico-prático, a produção de fortalecedores de unha pode ser usada como estratégia para a compreensão do processo de solubilização entre as funções orgânicas álcool e ácido carboxílico e do conteúdo de polaridade, aproximando os conhecimentos escolares e cotidianos pela mediação do professor por meio da experimentação investigativa.

Atividades investigativas são estrategicamente empregadas visando a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem tendo o professor no papel de mediador dos elementos culturais da química (conhecimentos e instrumentos) construídos historicamente. De acordo com Benite e colaboradores (2015), para que haja a compreensão desse conhecimento algumas etapas do experimento são importantes e seguem o modelo de investigação científica, como aprender a observar o fenômeno, indagá-lo, controlar as variáveis, manusear materiais e equipamentos, tomar nota e sistematizar as informações interpretadas.

No entanto, pensando na diversidade de sala de aula, alunos com deficiência visual (DV) encontrarão dificuldades para a realização dessas etapas devido às barreiras causadas por sua deficiência e o caráter excludente dos experimentos que utilizam majoritariamente a visão como canal de coleta de dados, não existirem equipamentos adequados nas escolas regulares e universidades para incluírem essa especificidade nessas atividades.

Nesse sentido, defendemos a necessidade de transformação de experimentos convencionais em práticas inclusivas com caráter investigativo, utilizando, quando possível, recursos e estratégias didáticas que permitam a inclusão de DV nas aulas de química com o intuito de uma maior interação e participação desses alunos promovendo a aprendizagem.

Nessa investigação objetivamos a discussão sobre polaridade e solubilidade com DV por meio de um experimento com caráter investigativo envolvendo a produção de esmalte fortalecedor de unhas. A atividade foi realizada com materiais do cotidiano dos alunos (base de unhas, cravo-da-índia, óleo de rícino (óleo de mamona) e dexpanthenol – tipo de álcool facilmente encontrado nas formas de pomada e solução em drogarias) e com o auxílio de tecnologia assistiva produzida em nosso laboratório de pesquisas.

Procedimentos Metodológicos

Essa investigação configura um ciclo espiral de pesquisa-ação de um estudo realizado pelo nosso Laboratório de Pesquisa desde 2009 numa Instituição Pública de Apoio aos Deficientes Visuais. A pesquisa-ação possui tendência pragmática, pois se distingue da prática e da pesquisa científica tradicional, principalmente por pensar e alterar o que está sendo pesquisado limitado pelo contexto e pela ética da prática (TRIPP, 2005), ou seja, a reflexão teórica sobre a experimentação no ensino de Química com DV serve de fundamentos para os professores aprenderem a atuarem no âmbito da inclusão.

As aulas acontecem semanalmente no contra turno das escolas públicas regulares em três etapas: planejamento da aula envolvendo preparo do experimento investigativo e seleção dos conteúdos a serem ensinados; realização do experimento pelos DV (A) mediado pelos professores em formação inicial (PFI) e continuada (PFC) gravado em áudio e vídeo para posterior transcrição; reflexão teórica buscando a melhoria da prática para um novo ciclo espiral. O planejamento e a reflexão teórica da ação são realizados em conjunto com o professor formador. Participaram dessa investigação uma PFC e três A.

Resultados e Discussão

A aula de solubilidade foi iniciada por PFC (Extrato 1) lembrando as funções orgânicas estudadas com os DV em aulas anteriores, isso porque, trata-se de uma “propriedade física (molecular) importante que desempenha um papel fundamental no comportamento das substâncias químicas, especialmente dos compostos orgânicos” (MARTINS, LOPES e ANDRADE, 2013, p.1248).

Extrato 1

Turno	Falas
4	PFC: <i>Nesse semestre estudamos as funções orgânicas. Vocês se lembram de alguma?</i>
5	A1: <i>Os hidrocarbonetos, os aldeídos, os álcoois...</i>
6	PFC: <i>Isso! Hoje vamos estudar sobre a solubilidade desses compostos. O que vocês lembram sobre solubilidade?</i>
7	A1: <i>Acho que é pegar alguma coisa, se desfazer dentro de outra e fazer uma solução.</i>
8	PFC: <i>O soluto e o solvente que você quer dizer, A1!</i>
9	A1: <i>Isso!</i>

No ensino de Química, o estudo de solubilidade proposto por PFC (turno 6) é relevante devido à quantidade de fenômenos e propriedades químicas envolvidas na “interação entre a espécie que se deseja solubilizar (soluto) e a substância que a dissolve (solvente), e pode ser definida como a quantidade de soluto que dissolve em uma determinada quantidade de solvente, em condições de equilíbrio” (MARTINS, LOPES e ANDRADE, 2013, p.1248), como descrito parcialmente por A1 (turno 7) com base no preparo de soluções realizado em aula anterior.

Baseamo-nos em Vygotsky (1982) para dizer que a criatividade está relacionada à variedade de experiências acumuladas pelo sujeito, quanto mais experiências mais criatividade. Contudo, defendemos que no ensino de Química “quem aprende precisa ter

acesso não apenas às experiências físicas, mas também aos conceitos e modelos da Ciência convencional” (DRIVER, 1999, p.34). Nossos resultados apontam que para entender solubilidade os DV não só precisaram aprender a preparar soluções (turno 7) como superar o nível de conhecimento empírico pessoal da mistura de materiais para a mistura de soluto e solvente nesse preparo (turno 8 e 9) e, em seguida, avançar para discussões mais específicas como a de polaridade (Extrato 2).

Extrato 2

Turno	Falas
16	PFC: <i>Vocês lembram o que é polaridade?</i>
17	A1: <i>Tem a ver com os elétrons.</i>
18	PFC: <i>Sim, com a atração de elétrons. Num composto temos elementos que na ligação química atraem mais ou menos os elétrons. Por exemplo, quais os elementos químicos presentes na molécula de água?</i>
19	A1: <i>Hidrogênio e oxigênio.</i>
20	PFC: <i>O oxigênio é mais eletronegativo. Então, na ligação com o hidrogênio da água ele fica com carga o quê?</i>
21	A1: <i>Negativa.</i>
22	PFC: <i>Ele vai ficar com uma carga parcial negativa. Essas cargas mais negativas em um lugar ou mais positivas em outro, geram o que chamamos de polaridade. Então, compostos, como a água, que têm essa diferença de carga parcial chamamos de compostos polares.</i>
23	A2: <i>E eles se misturam!?</i>
25	PFC: <i>Sim! Quimicamente, semelhante dissolve semelhante. Então, um composto polar dissolve um composto o quê?</i>
26	A1: <i>Polar.</i>
27	PFC: <i>Então, se eu tenho uma molécula apolar, igual ao hexano, ela só vai dissolver compostos, o quê?</i>
28	A2: <i>Apolares.</i>

A solubilidade pode ser expressa com base na polaridade que, como exposto por A1, ‘tem a ver com os elétrons’ (turno 17). A polaridade descreve “o compartilhamento desigual de elétrons em uma ligação” (BROWN *et al.*, 2016, p.347), como exemplificado por PFC por meio da molécula de água (turno 18) que em suas ligações covalentes os elétrons não são compartilhados igualmente entre os átomos de oxigênio e hidrogênios, gerando carga parcial negativa deslocadas para o oxigênio, elemento mais eletronegativo (turnos 20, 21 e 22).

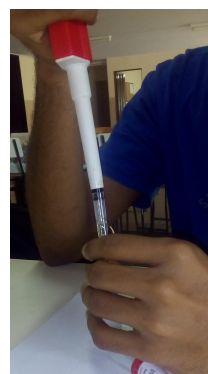
Concordamos com Driver e colaboradores (1999) que se “aprender Ciências, portanto, envolve ser iniciado nas ideias e práticas da comunidade científica e tornar essas ideias e práticas significativas no nível individual” (p.33), então nossos resultados apontam que ensinar química por meio de experimentos permite com que os DV atribuam significado ao fenômeno reproduzido com a mediação do professor, em que cada ato de compreensão envolve um ato de interpretação e negociação dos conhecimentos envolvidos (EMERSON, 2002), como generalizado por A2 (turno 23) sobre o caráter semelhante para a solubilidade dos compostos.

Diante disso, PFC chega à “regra geral que explica a solubilidade com base na polaridade de moléculas” em que “semelhante dissolve semelhante” (turno 25). Em outras palavras “substâncias polares dissolvem em solventes polares e substâncias apolares dissolvem em solventes apolares” (BRUICE, 2006, p.85), como afirmado por A1 e A2 (turnos 26, 27 e 28). Após entendimento sobre polaridade, PFC propõe o preparo do fortalecedor de unhas tendo como substrato uma base incolor (Extrato 3).

Extrato 3

Turno	Falas
44	PFC: <i>O experimento de hoje envolve a produção de um fortalecedor de unhas. Nós vamos utilizar a micropipeta para vocês medirem 1mL de cada componente líquido que vamos usar.</i>
45	A3: <i>Quanto?</i>
46	PFC: <i>1mL. A micropipeta já está regulada. A1, do seu lado direito tem o cravo ele está no béquer.</i>
47	A1: <i>O que é isso que eu coloquei?</i>
48	PFC: <i>É o óleo de rícino. Ele tem em maior quantidade o ácido ricinoléico em sua composição.</i>

Para Bronckart (1998), “a ação é um sistema direcionado de comportamento produzindo efeitos no mundo” (p. 74). Nos experimentos as medições de volume geralmente são feitas através da medida do espaço que o líquido ocupa em recipientes, como provetas e pipetas graduadas ou volumétricas. Contudo, para que o DV realize essa atividade, faz-se necessário a orientação do professor e o uso de materiais e equipamentos adequados para a participação autônoma desses sujeitos. A micropipeta foi usada para medir quantidades precisas dos líquidos pelos DV, de forma independente (turno 44), atividade que com uma pipeta convencional não seria possível pela necessidade de aferição do menisco. No preparo do cosmético, o uso da micropipeta possibilitou os alunos medirem os volumes solicitados (turnos 45 e 46), limitando-o sem o auxílio da visão, atuando como Tecnologia Assistiva



(TA).

Figuras 1 e 2: Uso da micropipeta pelo DV.

A TA envolve todos os “recursos e serviços que contribuam para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover vida independente e inclusão” (BERSCH, 2008, p.2). Ressaltamos em nossos resultados as contribuições da experimentação para o pensamento científico a partir do controle preciso das variáveis presentes no fenômeno estudado (turnos 47 e 48) que, com o auxílio da TA, pôde superar a ênfase dada à visão para a coleta de dados permitindo os DV compreenderem o fenômeno, o papel da polaridade na solubilização dos líquidos (Extrato 4), apoiados em medidas instrumentais mais precisas na realização da atividade.

Extrato 4

Turno	Falas
56	PFC: <i>Agora, qual dos compostos é solúvel e qual é insolúvel em água?</i>
57	A1: <i>Qual é esse aqui?</i>
58	PFC: <i>É o Etilenoglicol.</i>

59	A1: <i>Então, ele é um álcool!?</i>
60	PFC: <i>Sim, ele é um álcool, um diálcool.</i>
61	A1: <i>Ah, “di” porque tem duas hidroxilas.</i>
62	PFC: <i>E ele é polar ou apolar?</i>
63	A1: <i>Polar.</i>
64	PFC: <i>Ele solubiliza em água?</i>
65	A1: <i>Solubiliza.</i>
66	PFC: <i>E o tolueno que está na composição do esmalte? Se colocarmos em água vai solubilizar ou não?</i>
67	A3: <i>Não.</i>

Segundo Bronckart (1998), “a estrutura da atividade humana é de natureza sociocultural...através da qual os membros de uma espécie ganham acesso ao mundo” (p.73). A aula se desenvolveu por meio do experimento, uma modalidade social prática por meio da qual PFC direciona os DV a novos comportamentos causadores de efeitos, o entendimento sobre solubilidade (turnos 56 a 67) a partir da produção de um fortalecedor de unhas.

Nossos resultados apontam que a ação mediada por PFC contribuiu para o desenvolvimento dos DV dentro de uma estrutura social investigativa, promovendo a aprendizagem de um conjunto de convenções da Ciência (turnos 66 e 67), como o efeito da polaridade na solubilidade dos líquidos, em que a significação atribuída pelos sujeitos torna-se o produto da interpretação do fenômeno controlado socialmente pelo processo de mediação.

Considerações Finais

Nessa dinâmica, PFC e PFI buscam no atendimento educacional especializado elementos que contribuam para o aprendizado dos alunos a partir de ações mais inclusivas reunindo conhecimentos e experiências como fundamentos para a elaboração de novas estratégias. Observamos nessa investigação que a compreensão do conceito de solubilidade, em aulas experimentais para DV pode ser viabilizada com a abordagem dos aspectos qualitativos, a partir de experimentos com caráter investigativo. Nessa perspectiva, elaboramos a aula enfatizando a participação efetiva do aluno com o uso de tecnologia assistiva, uma micropipeta, e de outro sentido para a coleta de informações, como o tato, uma vez que as estruturas químicas em alto-relevo permitiram ao aluno o acesso a uma das ferramentas culturais da Química.

Agradecimentos e apoios

CNPq

Referências

- BARATA, E. A. F. A cosmetologia: Princípios básicos. 1ª Edição. São Paulo: Tecnopress Editora e Publicidade Ltda, 2003.
- BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C.; MORAIS, W. C. S.; YOSHENO, F. H. Atendimento Educacional Especializado: a tecnologia assistiva para a experimentação no ensino de química. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, 2015.
- BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: Cedi, 2008.
- BROWN, T.L.; LEMAY Jr., H. E.; BURSTEN, B. E.; MURPHY, C. J.; WOODWARD, P. M.; STOLTZFUS, M. W. **Química a ciência central**. 13. ed. São Paulo: Pearson Educations do

Brasil, 2016.

BRUICE, P. Y. **Química orgânica**. 4 ed. vol.1. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

DRIVER, R., ASOKO, H., LEACH, J., MORTIMER, E., & SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química nova na escola**, v.9, n.5, 1999.

EMERSON, C. O mundo exterior e o discurso interior: Bakhtin, Vygotsky e a internalização da língua. In. DANIELS, H. (Org.) Uma introdução a Vygotsky. São Paulo: Loyola, 2002.

REIS, M. T.; BRAIBANTE, M. E. F.; MIRANDA, A. C. G. Esmalte de unhas: uma temática para construção do conhecimento químico de funções orgânicas. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.12, n.8, p. 184-196, 2017.

MARTINS, C. R.; LOPES, W. A.; ANDRADE, J. B. Solubilidade das substâncias orgânicas. **Química nova**. vol. 36, No. 8, São Paulo, 2013.

MAZZAFERA, P. Efeito alelopático do extrato alcoólico do cravo-da-índia e eugenol. **Revista Brasil. Bot.**, vol. 26, n. 2, p. 231-238, jun. 2003.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Resolução RDC n07. 2015. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2867685/RDC_07_2015_.pdf/> Acesso em: 10 out. 2018.

SOUZA, N. M. A história da beleza através dos tempos. 2008. 43 f. **Monografia (Pós-Graduação “Lato-Sensu” em Docência de Nível Superior)** – Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2008.

TRIPP, David. **Pesquisa-ação**: uma introdução metodológica. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, set. /dez. 2005, p. 443-466. Tradução de Lólio Lourenço de Oliveira.

VYGOTSKY, L. S. La imaginación y el arte en la infancia - ensaio psicologico. España: Akal editor, 1982.