

“Luzes” capilar: dos salões de beleza à educação química

Marcella M. C. Borges, Keyller B. Borges e Paulo C. Pinheiro

O procedimento de fazer “luzes” nos cabelos foi observado como um tratamento frequente em salões de beleza, o qual envolve a oxidação química das melaninas e outras reações. Neste artigo o procedimento é narrado e hibridizado aos seus aspectos químicos após realizar observações, interações com três cabeleireiros e pesquisa bibliográfica. Destacamos características epistemológicas dos saberes e práticas, como esses profissionais vivenciam e utilizam a química em suas ações e para a realização de trabalhos em sala de aula, enfatizamos a relação indissociável entre conhecimento e contexto, bem como o desenvolvimento de atividades dialógicas envolvendo problematização, pesquisa e interações com a comunidade.

► “luzes” capilar, oxidação química, saberes de cabeleireiros, educação química ◀

4

Recebido em 20/12/2016, aceito em 26/03/2017

Nosso objetivo neste artigo é descrever o procedimento de “luzes” capilar, os aspectos químicos associados e as possibilidades de sua exploração em aulas de química da educação básica. Os resultados que apresentamos constituem parte de uma investigação realizada no âmbito da dissertação de mestrado da primeira autora (Borges, 2017), a qual teve início a partir de sua curiosidade em conhecer os tratamentos capilares realizados em salões de beleza e analisar suas relações com os currículos escolares de química. Dentre os diversos tratamentos que envolvem a química, escolhemos aprofundar o procedimento de “luzes” por ser um dos mais frequentes nos salões observados. Nós interagimos com dois cabeleireiros e uma cabeleireira em seus locais de trabalho, observamos quatro procedimentos de “luzes” e realizamos uma entrevista com o mais experiente. Essas interações foram precedidas de leituras e discussões prévias de referenciais teóricos diversificados (Adams, 2012; Bakhtin, 1981; Bhabha, 1994; Lund, 2006; Norris *et al.*, 2005; Young, 1995), de referenciais metodológicos envolvendo a observação participante em pesquisas etnográficas (Green; Dixon; Zaharlick, 2005; Ellen, 1984; LeCompte;

Priessle, 1993; Patton, 1980; Spradley, 1980; Wilson, 1977) e também sobre a análise do discurso (Foucault, 1986). O quadro teórico proposto por Adams¹ (2012) nos sugeriu investigar como os cabeleireiros vivenciam e utilizam a química em suas atividades. Nesta direção, a mestranda realizou observações de procedimentos de “luzes” e submeteu seus cabelos ao tratamento. As interações com os cabeleireiros, suas freguesas e os procedimentos envolveram registro por escrito, áudio, fotografia e vídeo. Em seguida, cada procedimento observado foi narrado por meio de textos e fotografias conforme o encadeamento das ações, os materiais usados e as conversas estabelecidas. Após isso, os textos foram condensados em uma única narrativa, a qual foi enriquecida pela hibridização com os saberes científicos elucidados por pesquisa bibliográfica e mediante incorporação da “teia” ou “feixe de relações” (Foucault, 1986, p. 66, 67) presente no discurso dos cabeleireiros. Consideramos que essas relações permitiram obter uma visão menos fragmentada do procedimento de “luzes” e, por isso, mais coerente com a realidade observada.

Para a elaboração da narrativa, analisamos as características atribuídas a este estilo literário por Norris *et al.* (2005), onde destacamos: o público de destino ou principais leitores (professores em formação inicial e continuada), os eventos (etapas, procedimentos e materiais usados), o agenciamento

A seção “Química e sociedade” apresenta artigos que focalizam diferentes inter-relações entre Ciência e sociedade, procurando analisar o potencial e as limitações da Ciência na tentativa de compreender e solucionar problemas sociais.

(atores ou personagens envolvidos: os cabeleireiros e suas freguesas) e a proposta de comunicar os saberes dos cabeleireiros e da ciência simultaneamente. Esta última característica teve por fundamento a noção de hibridização como um “dispositivo estratégico” que visa criar uma imagem “indissolúvelmente entrelaçada” à inter-relação dialogizada entre linguagens:

O que é uma hibridização? É uma mistura de duas linguagens sociais dentro dos limites de um único enunciado, um encontro dentro da arena de um enunciado, entre duas consciências linguísticas diferentes separadas uma da outra por uma época, por diferenciação social ou por algum outro fator (Bahktin, 1981, p. 358, tradução nossa).

Em estudos críticos literários e na teoria pós-colonial, o hibridismo (Bhabha, 1994; Lund, 2006; Young, 1995) aparece como um constructo para compreender os processos de mistura em interações culturais e é criticamente usado como “alavanca desconstrutiva” (Lund, 2006, p. xii) ou meio de reverter e deslocar discursos autoritários, entre outros enfoques. Sob essas perspectivas, uma característica importante do texto híbrido é que nele não há voz autoritária. Em experiências de pesquisa, o hibridismo também foi dado como sinônimo de “terceiro espaço” de fusão ou integração de saberes (Moje *et al.*, 2004, p. 41) e para nomear uma “atividade expandida” capaz de estabelecer “zonas ricas de colaboração e aprendizagem” ou “zonas de desenvolvimento proximal” com potencial transformativo (Gutiérrez *et al.*, 1999, p. 286, 287). No “terceiro espaço”, categorias aparentemente distintas, opostas ou descontínuas trabalham juntas para gerar novos conhecimentos, discursos, identidades e formas de letramento. Na educação em ciências, em particular, alguns estudos vêm utilizando o hibridismo como referência para investigar identidades de professores e alunos e como forma de promover interações curriculares com o conhecimento indígena (Mckinley; Gan, 2014).

A narrativa híbrida elaborada em nosso estudo recebeu o nome de “Luzes” capilar: os saberes sobre a “iluminação” dos cabelos. Seu conteúdo foi transferido posteriormente para a internet utilizando o Programa WordPress®, o qual pode ser acessado na página do site *Ciência na Comunidade* (www.ufsj.edu.br/ciencianacomunidade)², na aba “Narrativas Híbridas”. Este site abriga esta e outras narrativas de saberes e práticas culturais locais. Apresentaremos a seguir uma versão resumida, iniciando pela composição e estrutura dos cabelos. Observamos que dois cabeleireiros deram permissão para divulgar seus nomes: o Welder e o Carlos Alberto, enquanto a cabeleireira recebeu o nome fictício de Joana.

A composição e estrutura dos cabelos

O cabelo humano é constituído por fios que crescem em cavidades chamadas folículos: são pequenas bolsas de células vivas localizadas abaixo da epiderme ou do couro

cabeludo (Figura 1). O cabelo humano cresce aproximadamente 1,0 a 1,5 cm por mês e possui aproximadamente 100.000 folículos produtivos responsáveis por repor em média de 50 a 100 cabelos por dia (Chatt; Katz, 1988 citados em Pozebon; Dressler; Curtius, 1999). Os fios ou fibras capilares são constituídos basicamente por cerca de 65 a 95% de proteínas, sendo a queratina presente em maior quantidade. As proteínas são polímeros de condensação ou macromoléculas formadas por uma sequência de 15 a 20 tipos de aminoácidos. As moléculas mais simples desses compostos são formadas por um grupo carboxílico (COOH), um grupo amina (NH₂) e dois átomos de hidrogênio (H) ligados a um átomo de carbono (glicina). A esse mesmo carbono pode se ligar um radical (R) qualquer no lugar de um dos átomos de hidrogênio, o qual irá determinar outros tipos de aminoácidos. Ao sofrerem reações químicas, tais como branqueamentos químicos (oxidação), alisamentos alcalinos e exposição à luz solar, os aminoácidos são convertidos em outras substâncias ou derivados, como, por exemplo, a cistina formada por dimerização da cisteína em condições oxidantes. A Figura 2 apresenta as fórmulas estruturais dos principais aminoácidos presentes no cabelo humano.

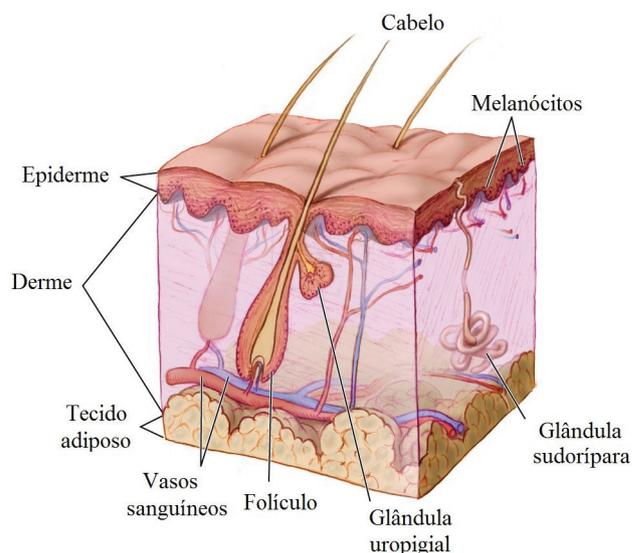


Figura 1: Partes do cabelo humano.

Outros componentes dos fios de cabelo são: água, lipídeos (estruturais e livres), pigmentos e elementos traços (geralmente não livres e combinados quimicamente com cadeias laterais de grupos proteicos ou de ácidos graxos) (Robbins, 2002, p. 63). Os principais elementos químicos presentes na fibra capilar são: carbono (44%), oxigênio (30%), nitrogênio (15%), hidrogênio (6%) e enxofre (5%). Além destes, elementos como ferro, zinco, iodo, cobre e alumínio também são constituintes do cabelo na forma de traços (Bayardo, 2005 citado em Kohler, 2011).

O fio capilar é formado principalmente por três regiões: cutícula, córtex e medula, cada qual tendo características próprias (Figura 3). A cutícula é a região em torno do córtex e é a mais resistente quimicamente. O córtex compreende a

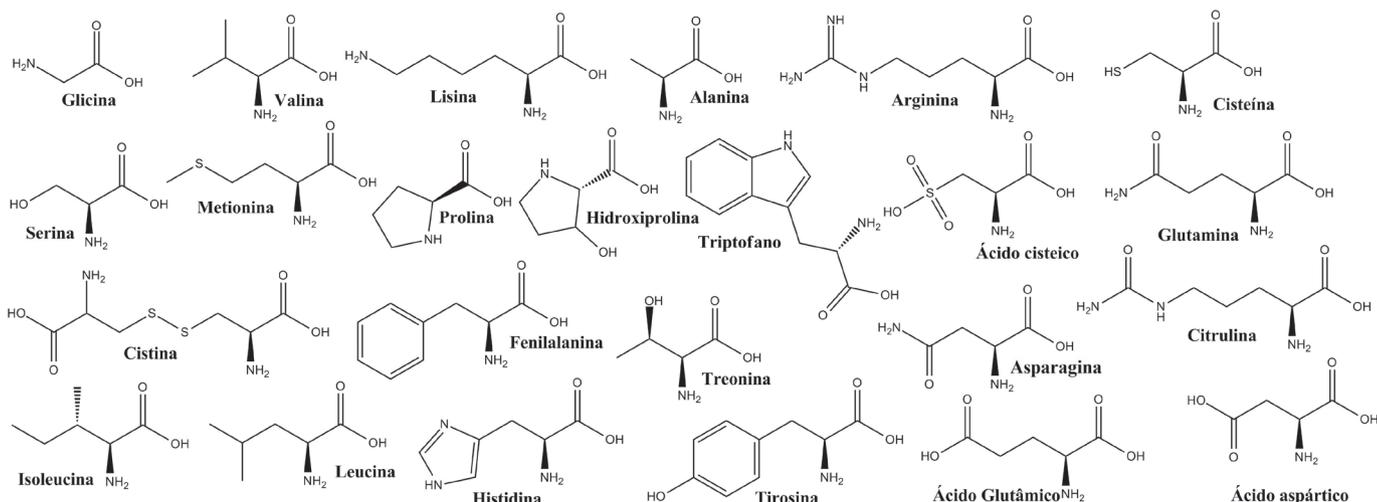


Figura 2: Fórmulas estruturais dos principais aminoácidos presentes no cabelo humano.

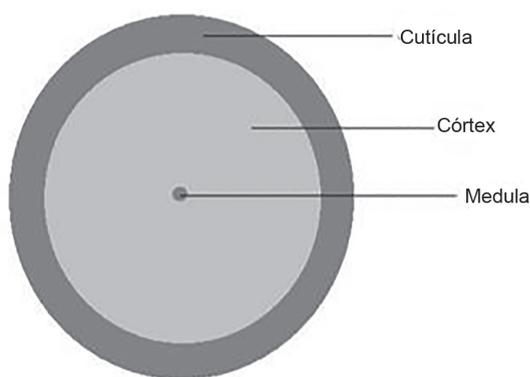


Figura 3: Corte transversal da fibra capilar humana.

maior parte da massa da fibra capilar, suas células contêm proteínas e as melaninas – os pigmentos responsáveis pela coloração dos fios. A região mais interna é a medula, um eixo oco no interior do cabelo formado por fibras de queratina em pequenas cavidades (Robbins, 2002, p. 25-50). As proteínas do cabelo unem-se umas às outras basicamente por três tipos de ligações químicas: as ligações de hidrogênio, dissulfeto (S-S) e iônicas (ver as Figuras 4, 5 e 6), as quais são responsáveis pela estabilidade estrutural, forma e resistência mecânica dos fios. Os diferentes

tipos de cabelo são resultado de variadas conformações de aminoácidos, das cadeias proteicas e das ligações que estabelecem entre si.

As diferentes colorações do cabelo humano

Em relação à preferência feminina pelo procedimento de “luzes”, o Carlos Alberto afirmou que “a mulherada clareia mais cabelo porque justamente a predominância da brasileira é cabelo moreno e o cabelo branco destaca mais no meio do cabelo escuro, então por isso que vai chegando numa certa idade, quando começa a aparecer o cabelo branco, elas começam a fazer as mechas, que aí o branco mistura com o cabelo descolorido e disfarça mais”. Ele disse ainda que “o cabelo da brasileira tem um pigmento azulado muito grande”. A cor do cabelo humano varia entre o negro, castanho, loiro, ruivo, grisalho e branco. As melaninas presentes no córtex dos fios são os pigmentos responsáveis por essas colorações. Há dois tipos principais: a eumelanina e a feomelanina, as quais produzem as cores do castanho ao preto e do marrom-avermelhado ao loiro, respectivamente. Esses pigmentos são encontrados principalmente no interior do córtex, mas também na medula em grânulos ovoides ou esféricos chamados melanócitos, os quais possuem tamanho de 0,2 a 0,8 μm

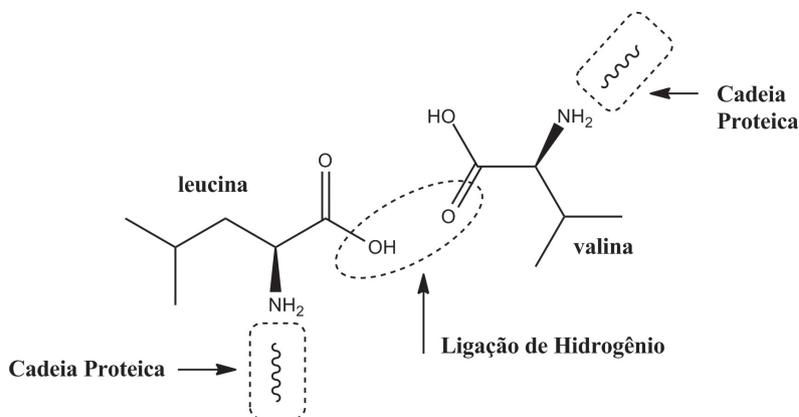


Figura 4: Ligação de hidrogênio entre aminoácidos dos cabelos.

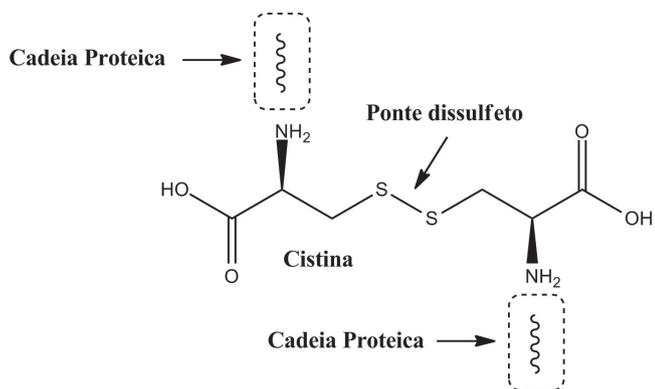


Figura 5: Pontes dissulfeto nos cabelos.

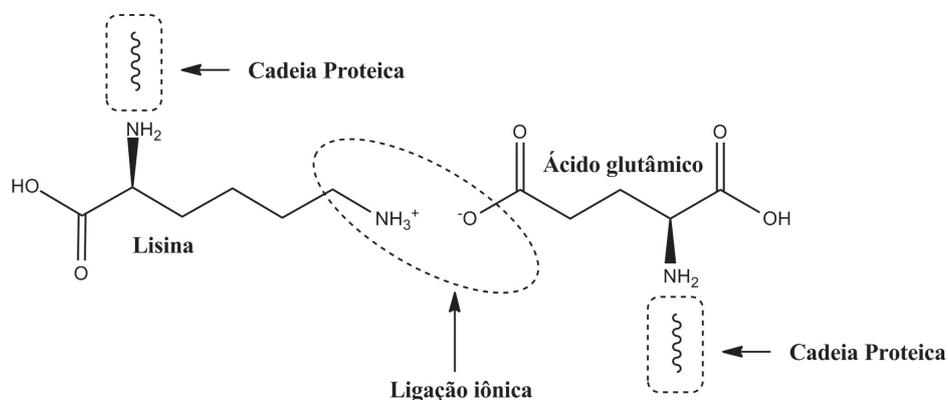


Figura 6: Ligação iônica nos cabelos.

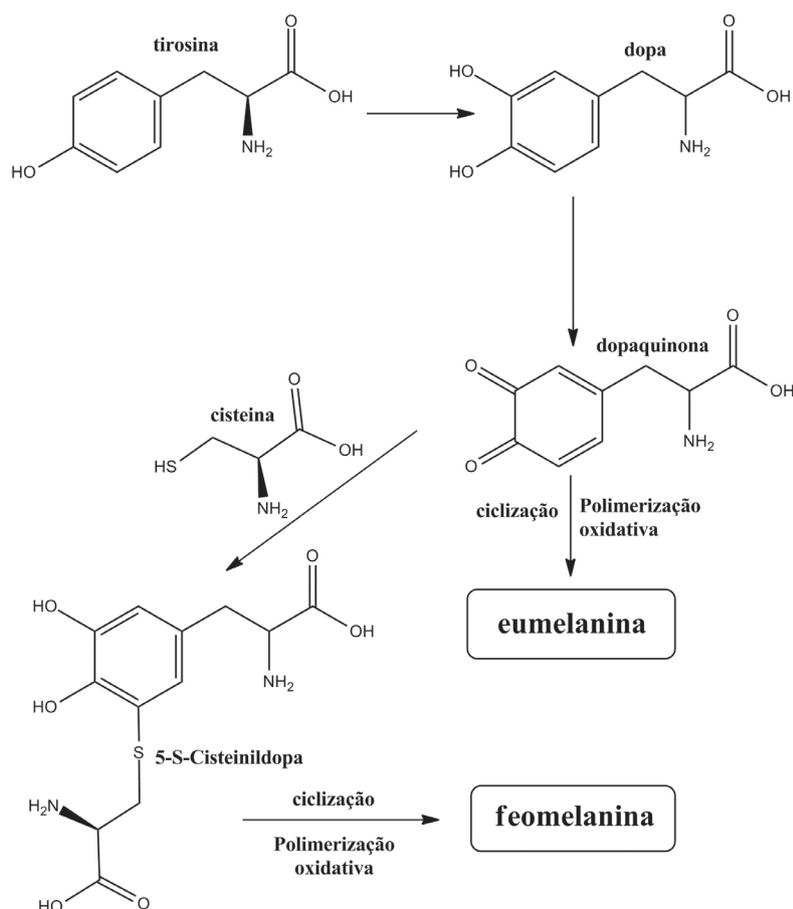


Figura 7: Mecanismos de formação das diferentes melaninas: eumelanina e feomelanina.

ao longo dos seus eixos principais (Gjesdal, 1959 citado em Robbins, 2002, p. 36). A eumelanina e a feomelanina são formadas a partir de reações químicas envolvendo espécies químicas intermediárias altamente reativas, seguindo as rotas mostradas resumidamente na Figura 7.

A baixa atividade dos melanócitos tem como resultado os cabelos grisalhos ou brancos, mas isto também pode estar relacionado ao tamanho e distribuição dos grânulos das melaninas e com os tipos de pigmentos presentes nos fios capilares (Robbins, 2002, p. 77-78). Uma pessoa pode apresentar os dois tipos de pigmentos, dependendo da quantidade de cisteína presente nos melanócitos. Os anéis aromáticos das duas estruturas melânicas possuem alta

densidade de elétrons, tornando-as sensíveis ao ataque de agentes oxidantes usados no procedimento de “luzes” capilar (Robbins, 2002, p. 185-188).

O procedimento de “luzes”

Para produzir as “luzes”, os cabeleireiros iniciam separando os cabelos em partes. Em um procedimento o Welder separou os cabelos em quatro partes, mas isso depende do volume e do tamanho do cabelo; em outro separou os cabelos em cinco partes e a Joana, no caso observado, separou o cabelo da cliente em três partes. Quanto aos tipos de “luzes”, o Welder disse: “O que está mais usando são as luzes, que é mais sorteado os fios loiros e é no cabelo todo, né? Não só nas pontas. E existe o ombre hair no cabelo todo, que é da raiz às pontas mais claras e o da metade do cabelo para as pontas, deixando elas mais loiras”. Para produzir as “luzes”, eles utilizam uma mistura constituída por pó descolorante (contendo sais de persulfato) e creme oxidante ativador (contendo água oxigenada ou peróxido de hidrogênio). Segundo o Carlos Alberto, “se você quer fazer uma descoloração, você tem que usar um pó descolorante de ponta, dessas linhas mais famosas né, que investe mesmo em tecnologia”. Além desses produtos, o Welder adiciona, a critério das clientes, um creme de proteção de descoloração. Segundo ele, “o protetor utilizado nas luzes tem a função de proteger da química. As luzes danificam muito o cabelo, ele evita ressecar e agredir o fio; é um produto opcional a ser utilizado no processo de luzes”. Os dois (ou três) produtos são misturados em um recipiente plástico chamado “cumbuca de tintura” e a mistura final tem aparência pastosa de coloração lilás (ver Figura 8).

8



Figura 8: Materiais de trabalho do Welder. No canto superior à direita a “cumbuca de tintura” com a mistura preparada para fazer as “luzes”.

A mistura feita pelo Welder foi preparada na seguinte proporção: “cinco de pó, 10 de oxidante e 10 de protetor”. Já a mistura da Joana “tem uma medida certa” que ela não descreveu, “vai ficando automático”, conforme disse. Segundo Robbins (2002, p. 154-155), a mistura a ser usada para descolorir os cabelos deve ser preparada minutos antes de sua utilização, sendo feita com cerca de 50 g de base clareadora, 100 g de loção reveladora e dois a três pacotes

de pó descolorante (cerca de 10 a 12 g cada pacote, ou seja, aproximadamente 20 a 36 g). A composição desses materiais pode ser observada nas tabelas disponibilizadas na narrativa disponibilizada no sítio Ciência na Comunidade.

Para aplicar a mistura nos cabelos, os cabeleireiros isolam porções de fios em cada parte separada dos cabelos. Isso é feito desse modo porque se a mistura for aplicada em todos os fios não seria o procedimento de “luzes”, mas a descoloração total dos cabelos, conforme observou uma cliente: “Agora eu entendi como ela faz as luzes, ela deixa um pouquinho sem fazer, tá vendo? Aqui ela fez, aqui ela deixou sem fazer, aí depois vem cá e faz de novo. Vai intercalando as mechas, uma com produto, outra sem”. Para colocar os fios em contato com a mistura, o Welder colocou uma porção esticada sobre o lado fosco de um recorte de folha de papel alumínio, a qual foi apoiada em uma tábua de madeira retangular; depois, ele passou a mistura nos fios utilizando um pincel de tintura, de cima para baixo, de baixo para cima e em movimento circular nas pontas. Após isso, ele retirou a base de madeira e dobrou as extremidades do papel alumínio formando um “envelope”, de modo a manter os cabelos em contato com a mistura em seu interior (Figura 9). Ao invés de usar o papel alumínio, a Joana utilizou um material impermeável conhecido como papel Isolmanta, o qual foi apoiado sobre uma prancha de plástico chamada “plaquete”.



Figura 9: Cabelos com a mistura oxidante “envelopados” em papel alumínio.

Os cabeleireiros repetem este procedimento em várias porções de fios de cabelos, separando mechas e passando a mistura descolorante. Esta etapa dura de uma a três horas, dependendo do volume, comprimento, tipo e história de cada cabelo. Na primeira e na terceira observações, o Welder passou a mistura do meio do cabelo até as pontas, pois as clientes haviam pedido “luzes” no estilo “ombre hair”. Todavia, antes

de terminar o processo eles observam os primeiros fios, retirando o “envelope” e passando uma toalha molhada nos mesmos para ver o resultado. O Welder disse que faz isso “para ver se não está muito loiro já, pois pode ficar branco”; “se deixar demais fica mais branco ao invés de dourado”. Nesse caso, as melaninas são oxidadas completamente. O Carlos Alberto explicou que pode ocorrer outro fenômeno nessa condição: “É, deixa mais tempo, ele fica mais fraco. Quanto mais claro, mais frágil fica o cabelo, mais fino, mais fácil de quebrar”, isso porque as proteínas dos cabelos começam a ser decompostas pela mistura descolorante.

Conforme vimos, a proporção utilizada na preparação da mistura é aproximadamente de 1:2, ou seja, uma parte de pó descolorante e duas partes de creme oxidante. Ao ser colocada em contato com os fios do cabelo, primeiramente ocorrem reações com as membranas celulares e aminoácidos presentes no córtex e na parte externa da cutícula, seguindo-se a dissolução e oxidação dos pigmentos de melanina e outras reações paralelas com as proteínas dos cabelos (Robbins, 2002, p. 179). Durante um dos procedimentos observados, o Welder disse: “Coloca a mão no papel alumínio para você ver como está quente. É reação química. Acontece, às vezes, de dar uma explosão de uma vez, esquentando tanto de uma vez e aí ele para”. Este desprendimento de calor indica a ocorrência de reações exotérmicas que provavelmente estão relacionadas à oxidação química dos pigmentos, mas não podemos afirmar isto com certeza, pois não encontramos informações termodinâmicas sobre esta e as outras reações envolvidas. As informações revelam uma tendência de estudos sobre a oxidação química dos cabelos se concentrarem na elucidação de aspectos cinéticos, mecanismos de reação e espécies intermediárias envolvidas (Robbins, 2002).

A velocidade de oxidação dos pigmentos cromóforos (partes da molécula de melanina responsáveis pela cor) é favorecida pela presença de agentes oxidantes fortes, como, por exemplo, permanganato > hipoclorito > peróxido, que é a ordem de descoloração da melanina quando se encontra solubilizada. O peróxido de hidrogênio é o agente oxidante mais fraco dessa série, porém é mais eficaz porque é capaz de dissolver as melaninas dos cabelos com mais facilidade e oxidá-las (Robbins, 2002, p. 184). Ao falar sobre o agente responsável pela descoloração dos cabelos, o Carlos Alberto disse que “um dos princípios ativos, são vários, mas o principal dele é o persulfato de potássio. Assim, é um blend de química né, mas o que faz mesmo descolorir é o persulfato de potássio aliado ao peróxido de hidrogênio”. O peróxido de hidrogênio é o principal agente de oxidação utilizado em composições para a descoloração dos cabelos. Os sais de persulfato são frequentemente adicionados para acelerar o processo e também contribuem para diminuir a concentração de peróxido utilizada (Robbins, 2002, p. 153-154).

O persulfato provém de substâncias solúveis em água na forma de sais de sódio, potássio, amônio e bário. É um agente oxidante eficiente, porém não tão eficaz quanto o peróxido de hidrogênio. No entanto, as misturas de persulfato e peróxido proporcionam uma descoloração mais adequada do que o

peróxido sozinho. Ambos são oxidantes seletivos que reagem com diferentes partes das macromoléculas de melanina. O persulfato atua principalmente em ácidos graxos e compostos fenólicos, mas os dois oxidantes se complementam em termos da capacidade de oxidar as melaninas (Robbins, 2002, p. 185). O pH ótimo para descoloração dos cabelos situa-se na faixa de 9 a 11 (máximo 11,7) (Robbins, 2002, p. 154), a qual é favorecida com a adição de hidróxido de magnésio ou de amônio aos produtos. As Figuras 10 e 11 mostram as fórmulas estruturais do peróxido de hidrogênio e do persulfato de amônio e as equações 1, 2 e 3 as suas semi-reações de redução em solução ácida e alcalina, mas nesse valor de pH a espécie reativa predominante do peróxido é o ânion HO_2^- (Wolfram *et al.*, 1970).

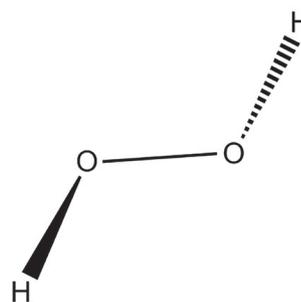


Figura 10: Fórmula estrutural do peróxido de hidrogênio.

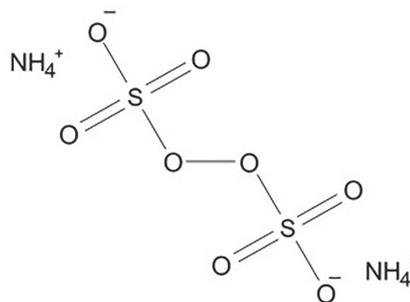
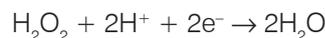


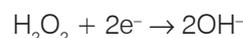
Figura 11: Fórmula estrutural do persulfato de amônio.



Equação 1: Redução do peróxido de hidrogênio em meio ácido.



Equação 2: Redução do ânion persulfato em meio ácido e alcalino.



Equação 3: Redução do peróxido de hidrogênio em meio alcalino.

Ao finalizarem o procedimento de colocar a mistura oxidante em contato com os cabelos, as clientes ficam esperando aproximadamente de 30 a 45 minutos. Após esse tempo os cabeleireiros lavam os fios de cabelo com água no lavatório, os quais ficam ressecados e difíceis de pentear: “você agora tem que hidratar, porque luzes danificam o cabelo”, disse

o Welder. O fato é que os branqueamentos químicos com peróxidos enfraquecem o complexo da membrana celular, oxidam os resíduos de cistina da matriz do córtex e de outras regiões do cabelo (Robbins, 2002, p. 156). Os oxidantes reagem principalmente com a ponte dissulfeto da cistina, porém também ocorrem degradações em outros aminoácidos danificando a estrutura dos cabelos (Ibid., p. 161). Existem diversas concentrações de água oxigenada usadas na descoloração capilar: 10 volumes ou 3% (ideal para tonalização), 20 volumes ou 6% (poder de clareamento de um a dois tons de cor), 30 volumes ou 9% (poder de clareamento até três tons de cor, ideal para chegar ao tom castanho claro ou loiro médio) e 40 volumes ou 12% (poder de clareamento de três a quatro tons). É preciso ter cuidado quanto a escolha da concentração da água oxigenada, pois quanto maior mais rápida é a descoloração e a degradação das proteínas do cabelo (Galacho; Mendes, 2011).

A Figura 12 mostra o resultado final das “luzes” produzidas nos cabelos da pesquisadora. Nos salões que investigamos, o procedimento custa entre R\$150,00 e R\$180,00. Segundo o cabeleireiro Welder: “salão gera dinheiro e mesmo com a crise ninguém para de usar cosméticos, de ir aos salões”. Nesses locais circulam, entram e saem várias pessoas, há sempre alguém querendo marcar horário, o telefone toca constantemente e os cabeleireiros se desdobram. São espaços voltados para a estética das pessoas, mas isso também envolve tensão, medo, desconforto e preocupação, pois há sempre uma expectativa sobre o resultado dos procedimentos: “Será que o meu cabelo já tendo outra tinta não irá manchar, ficar com uma cor esquisita não?”, falou uma cliente. Os salões também são lugares de sensações prazerosas: “Adoro que mexem no meu cabelo, me dá um sono”, e de conversar sobre assuntos variados: animais de estimação, viagens, férias, novelas, aplicativos de celular, livros, clima e outros.



Figura 12: Cabelos com “luzes”.

O Welder relatou que fazer as “luzes” é mais problemático no caso de “jovens e meninas que menstruam pela primeira vez” e também em “quem tem aquecedor solar em casa”. Este relato e suas possíveis explicações são descritos na narrativa disponibilizada na internet.

Os saberes e suas epistemologias

Os saberes dos cabeleireiros com os quais interagimos demonstraram algumas características que merecem ser destacadas. Uma delas diz respeito às fontes de seus ensinamentos: os cursos que fizeram e a experiência – “É, fiz vários cursos (...), fiz um para trabalhar só com a parte química: calorimetria, tintura, relaxamento, coloração, descoloração (...) e você vai acumulando conhecimento” (Carlos Alberto, atualmente com 31 anos de profissão); – “Eles dão curso pra gente de quatro, cinco módulos. É de tudo o curso, administração, química, tricologia, mecha, maquiagem, penteado” (Welder, com quatro anos de profissão). Outra característica associa-se ao modo como promovem, vivenciam e utilizam a química em suas profissões: de forma mais informada cientificamente (caso do cabeleireiro Carlos Alberto) e de maneira mais prática (caso dos outros dois cabeleireiros), embora conscientes de sua relevância: “Química não é fácil, né?! É cada coisa que acontece que a gente nem espera” (Welder); “E realmente salão tem muita química, né?” (Joana). O procedimento de “luzes” exige habilidades específicas e obedece uma sequência pré-definida de passos, esquemas ou *scripts*: separar os cabelos e selecionar os fios a serem descoloridos, preparar a mistura oxidante em proporções determinadas no momento de aplicação nos cabelos, “envelopar” os fios com a mistura, controlar os efeitos e o tempo de reação, remover a mistura dos fios por lavagem em água, aplicar hidratante e cuidar da estética final dos cabelos. Entretanto, as “luzes” só se viabilizam graças à tecnologia das formulações químicas, coerente com o que foi mencionado pelo Carlos Alberto: “Se você quer fazer uma descoloração, você tem que usar um pó descolorante de ponta, dessas linhas mais famosas (...) que investe mesmo em tecnologia”.

As pessoas que fazem “luzes” nos cabelos fazem isto principalmente porque querem melhorar a aparência. Trata-se de uma necessidade humana vinculada à estética, a qual fomenta o trabalho dos cabeleireiros e a economia envolvida na produção e comercialização de produtos de beleza. Nesse mercado, enquanto os cabeleireiros cuidam da estética capilar e buscam inovações, os químicos investigam a cinética e as reações envolvidas no processo de descoloração capilar e procuram desenvolver e aprimorar formulações, embora ainda não tenham conseguido desenvolver uma que evite causar danos aos cabelos devido às reações com os aminoácidos. Químicos e cabeleireiros são profissionais distintos que utilizam ferramentas distintas com diferentes finalidades, embora suas ações, no caso de nosso enfoque, acabam convergindo para a estética capilar. Nesta aproximação, não podemos deixar de mencionar que os cabeleireiros também fazem misturas em proporções

definidas, controlam reações, diferenciam efeitos de diferentes concentrações e produtos nos cabelos e têm conhecimentos de química, mas um químico envolvido na elucidação de espécies intermediárias ou de mecanismos de reação certamente irá combinar conhecimento teórico com experimentos rigorosamente planejados para estabelecer interpretações que vão além das aparências que estão no cerne de atenção dos cabeleireiros.³

As “luzes” e o ensino de química

A partir da elucidação científica dos fenômenos envolvidos no processo de “luzes”, identificamos alguns conteúdos que podem ser abordados em aulas de química de nível médio: oxirredução, agentes oxidantes, substâncias e funções orgânicas, composição e estrutura dos cabelos, reações exotérmicas, misturas, dissolução e unidades de concentração (proporções, percentagens e “volumes” da água oxigenada). Em nossos estudos, aprendemos com a teoria histórico-cultural que o conhecimento não é algo exclusivamente mental, mas vinculado a um sistema de relações onde as necessidades humanas são centrais e sempre dependentes de uma *praxis* ou atividade. Em outras palavras, o conhecimento é sempre *conhecimento em contexto*. Toda ação humana produz artefatos ou ferramentas (técnicas e psicológicas) que moldam as ações e o conhecimento deriva daí em um processo dialético com a cultura e o meio social e, por isso, é também mediado por regras, normas e convenções, pela divisão de trabalho e por relações com a comunidade (Van Eijck; Roth, 2007, p. 933, 934). Existe, assim, uma relação indissociável entre conhecimento e contexto, de modo que para que o conhecimento faça sentido, é preciso analisá-lo em relação à situação na qual se desenvolve. Wartha *et al.* (2013) realizaram uma análise das diferentes concepções que os professores têm sobre a contextualização no ensino de química, desde a simples exemplificação de situações do dia a dia até concepções mais críticas e problematizadoras da realidade. Neste trabalho, sugerimos que os professores e alunos dialoguem entre si e com a comunidade para estabelecer a compreensão do conhecimento químico no contexto do tratamento de “luzes”, percebendo também as suas relações com outros contextos. As atividades sugeridas a seguir podem ser desenvolvidas em cursos de formação de cabeleireiros, no ensino médio regular e na Educação de Jovens e Adultos. Elas podem ser enriquecidas com a realização de trabalhos interdisciplinares envolvendo professores de outras disciplinas, como biologia

Nesse artigo, ao considerarmos a indissociabilidade entre conhecimento e contexto, procuramos enfatizar a aplicação do conhecimento químico para compreensão dos fenômenos envolvidos no procedimento de “luzes” capilar. Um dos problemas do ensino de química é que o conhecimento é muitas vezes apresentado aos alunos de modo descontextualizado. Na realidade, essa é uma característica do conhecimento e da linguagem científica que também se materializa nas tarefas escolares, nas quais as palavras e outras unidades linguísticas se relacionam umas às outras independentemente de suas relações com a realidade, ao passo que na vida cotidiana elas têm uma relação mais direta com a experiência concreta.

e filosofia, por exemplo, e com os alunos organizados em grupos de trabalho. Inicialmente o professor pode começar perguntando aos estudantes o que são as “luzes” que as pessoas fazem nos cabelos, como são feitas e o que sabem a respeito. Após os alunos expressarem suas respostas e experiências, outras questões podem ser colocadas: *Por que os cabelos têm diferentes colorações? Por que as pessoas fazem “luzes” nos cabelos? Existe alguma relação com a química? Qual?* Para responder a essas e outras questões que os próprios alunos podem formular, o professor pode elaborar uma lista de perguntas para que a classe pesquise as respostas em fontes tais como este artigo, a narrativa disponibilizada na internet e em outras, incluindo conversas com cabeleireiros e pessoas da comunidade onde vivem. Em seguida, as respostas podem ser analisadas coletivamente, destacando suas semelhanças, diferenças, evidências e fontes de pesquisa utilizadas. Após isso, o professor pode chamar atenção para os conteúdos de química que julgar pertinentes, enfatizando um ou outro aspecto, e propor a realização de debates para analisar a natureza dos saberes de químicos e cabeleireiros e as relações associadas às “luzes”. Os debates podem ser iniciados por questões ou afirmações onde os estudantes terão que se posicionar contrária ou favoravelmente e apresentarem justificativas. Alguns exemplos de afirmações que podem ser feitas são: *Há semelhanças entre*

as atividades de químicos e cabeleireiros; Os cabeleireiros não precisam compreender cientificamente os fenômenos envolvidos no procedimento de “luzes”; O padrão de beleza feminino ditado pela mídia é a mulher loira e isto atrai as mulheres para fazerem “luzes” nos cabelos; Este procedimento fomenta o trabalho dos cabeleireiros e a economia; Fazer “luzes” nos cabelos depende de haver desenvolvimento científico e tecnológico e ainda existem limitações nesse sentido. Essas e outras afirmações ou questões levantadas também podem ser levadas para a comunidade e suas respostas incluídas nas discussões. Para os trabalhos em sala de aula, sugerimos que os alunos pensem, reflitam, dialoguem,

se posicionem e desenvolvam compreensão científica, epistemológica e das relações entre química, tecnologia, estética e economia, para adquirirem uma visão ampla, informada e crítica sobre as “luzes” realizadas em salões de beleza.

Nesse artigo, ao considerarmos a indissociabilidade entre conhecimento e contexto, procuramos enfatizar a aplicação do conhecimento químico para compreensão dos fenômenos envolvidos no procedimento de “luzes” capilar. Um dos

problemas do ensino de química é que o conhecimento é muitas vezes apresentado aos alunos de modo descontextualizado. Na realidade, essa é uma característica do conhecimento e da linguagem científica que também se materializa nas tarefas escolares, nas quais as palavras e outras unidades linguísticas se relacionam umas às outras independentemente de suas relações com a realidade, ao passo que na vida cotidiana elas têm uma relação mais direta com a experiência concreta. De acordo com Giordan e Vechi (1996, citado em Lopes, 1999, p. 204), o conhecimento cotidiano configura “o quadro e os elementos de compreensão” que o aprendiz dispõe para compreender o conhecimento escolar, mas na escola esse conhecimento é reorganizado segundo um “outro modelo de pensamento”. Todavia, quando a linguagem é abstraída de seus contextos e se torna objeto de reflexão, isso não significa que as ações que lhe deram origem sejam descontextualizadas, mas sim o tipo de discurso ou mediação usada para veicular o conhecimento (Wertsch, 1993). Outro aspecto é que ao passar por uma transposição didática – “o trabalho de transformação de um objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino” (Lopes, 1999, p. 208), o conhecimento tende a sofrer modificações. Por isso, Lopes (1999, loc. cit.) preferiu denominar este processo de “mediação didática”, argumentando que o termo “transposição” sugere a possibilidade de reproduzir ou transportar o conhecimento integralmente para a escola, enquanto que o que de fato ocorre é a sua (re)construção de acordo com os objetivos educacionais. Esse processo de transferência de saberes entre diferentes contextos foi mencionado por Silva (2003) como um dos grandes problemas educacionais a serem confrontados por pesquisadores e educadores. Assim, por envolver um novo tipo de contexto (a sala de aula), que se apresenta paralelo a outros (salões de beleza e investigações científicas e tecnológicas relacionadas, por exemplo), é pertinente dizer que o que ocorre é uma “recontextualização” (Wertsch, 1993, p. 39) dos conhecimentos. A narrativa híbrida sobre o procedimento de “luzes” exemplifica esta situação, uma vez que a interpretação do que foi narrado passou a depender mais da informação textual e imagética do que da realidade observada. Nesse caso, a conexão com os contextos relativos aos salões de beleza e à produção de conhecimento sobre as “luzes” passou a ser mediada por uma representação dos saberes, pela imagem criada ou forma como foram (re)apresentados na narrativa. Devido à necessidade de haver uma correspondência factual à realidade e isso exigir tempo e dedicação, George (1992) observou que os professores terão dificuldades em realizar tal tarefa e sugeriu que os pesquisadores da educação em ciências ajudem nesse processo. Em outro estudo, McKinley e Stewart (2012) observaram que os professores vêm abordando o conhecimento indígena nas escolas da Nova Zelândia de modo desconectado de seus contextos culturais, históricos e sociopolíticos, distorcendo-o e situando-o “fora de lugar” ao adquirir a forma de uma “caricatura”. Em nosso trabalho, procuramos nos guiar por referenciais da pesquisa etnográfica, identificar os contextos associados às “luzes” e inseri-los junto das vozes

dos cabeleireiros e de suas freguesas na narrativa, associar fotografias e um vídeo e hibridizar esse conjunto ao conhecimento químico explicativo para criar uma representação que, embora feita com rigor e responsabilidade, ainda é parcial, incompleta e pode ser enriquecida por novas experiências. Para aprofundar esse aspecto, sugerimos a leitura do texto *Os saberes e suas representações* na aba “Natureza dos Saberes” do sítio Ciência na Comunidade.

Agradecimentos

Agradecemos aos cabeleireiros envolvidos na pesquisa e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/CAPES pela bolsa de mestrado concedida à primeira autora e por seu apoio ao projeto de pós-doutorado do terceiro autor (Processo BEX N°1992/14-7), ao qual se associou a atividade de construção do sítio Ciência na Comunidade com a elaboração de narrativas híbridas para a formação de professores de ciências. Também a Diogo Guimarães Ferreira, por nos fornecer referência bibliográfica conceituada sobre a química dos cabelos.

Notas

¹Sugerimos o aprofundamento deste referencial teórico através de uma análise feita por um de nós na aba “Desconstrução da literatura” no sítio Ciência na Comunidade (www.ufsj.edu.br/ciencianacomunidade).

²Alguns navegadores vêm bloqueando o acesso direto ao sítio Ciência na Comunidade. Para carregar seu conteúdo, basta clicar sobre o escudo ou cadeado que aparecem normalmente do lado direito superior da tela para autorizar o acesso.

³Questões de ordem epistemológica associadas à inserção de temas do cotidiano no currículo escolar podem ser aprofundadas no livro *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano* (Lopes, 1999). Os textos situados na aba “Natureza dos Saberes” do sítio Ciência na Comunidade (www.ufsj.edu.br/ciencianacomunidade) também oferecem contribuições baseadas na análise de outros saberes e práticas observados na comunidade.

Marcella Matos Cordeiro Borges (marcellamatosc@hotmail.com) possui graduação em Química, graus acadêmicos licenciatura e bacharelado pela UFSJ e é mestre em Educação pelo Programa de Pós Graduação Processos Socioeducativos e Práticas Escolares da Universidade Federal de São João Del Rei. São João Del Rei, MG – BR. **Keyller Bastos Borges** (keyller@ufsj.edu.br) possui graduação em Farmácia com habilitações em Análises Químicas e Toxicológicas e em Homeopatia pela UNIFAL, mestrado em Toxicologia e doutorado sanduíche em Ciências pela USP/Universidad de Cádiz. Atualmente é professor do Departamento de Ciências Naturais e orientador do Programa de Pós Graduação em Física e Química de Materiais da Universidade Federal de São João Del Rei e do Programa de Pós Graduação Multicêntrico em Química de Minas Gerais. São João Del Rei, MG – BR. **Paulo César Pinheiro** (pcpin@ufsj.edu.br) possui graduação em Química, graus acadêmicos licenciatura e bacharelado pela UFJF, mestrado em Química Analítica pelo IQUSP e doutorado em Educação pela FEUSP. Atualmente é professor do Departamento de Ciências Naturais e orientador do Programa de Pós Graduação em Processos Socioeducativos e Práticas Escolares da Universidade Federal de São João Del Rei. São João Del Rei, MG – BR.

Referências

- ADAMS, J. D. Community Science: capitalizing on local ways of enacting science in science education. In: FRASER, B. J.; TOBIN, K. G.; MCROBBIE, C. J. (Eds.). *Second International Handbook of Science Education*. New York: Springer, 2012. p. 1163-1177.
- BAKHTIN, M. M. *The dialogic imagination: four essays*. Austin: University of Texas Press, 1981.
- BHABHA, H. *The Location of Culture*. New York: Routledge, 1994.
- BORGES, M.M.C. *A construção da narrativa híbrida “luzes” capilar: os saberes sobre a “iluminação” dos cabelos e seus efeitos entre licenciandos de química associados à teoria da ação dialógica de Paulo Freire*. Dissertação (mestrado), Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São João Del Rei, São João Del Rei, 2017. Disponível em <<https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/mestradoeducacao/DissertacaoMarcellaMatosCordeiroBorges.pdf>>. Acesso em jan. 2018.
- ELLEN, R. F. (Ed). *Ethnographic research: A guide to general conduct*. Orlando: Academic Press, 1984.
- FOUCAULT, M. *A Arqueologia do Saber*, 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1986.
- GEORGE, J. Science teachers as innovators using indigenous resources. *International Journal of Science Education*, v. 14, n. 1, p. 95-109, 1992.
- GREEN, J. L.; DIXON, C. N.; ZAHARLICK, A. A etnografia como uma lógica de investigação. *Educação em Revista*, v. 42, p. 13-79, 2005.
- GALACHO, C.; MENDES, P. Água oxigenada: mais um exemplo de uma solução química. Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Química da Universidade de Évora, 2011. Disponível em <http://www.videos.uevora.pt/quimica_para_todos/qpt-agua%20oxigenada.pdf>. Acesso em jan. 2018.
- GUTIÉRRES, K. D.; BAQUEDANO-LÓPEZ, P.; TEJEDA, C. Rethinking diversity: hybridity and hybrid language practices in the third space. *Mind, Culture, and Activity*, v. 6, n. 4, p. 286-303, 1999.
- KOHLER, R. C. O. *A química da estética capilar como temática no ensino de química e na capacitação dos profissionais da beleza*. Dissertação (mestrado), Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011. Disponível em <http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3577>. Acesso em jan. 2018.
- LECOMPTE, M. D.; PREISSLE, J. *Ethnographic and qualitative design in educational research*, 2ª ed. San Diego: Academic Press, 1993.
- LOPES, A. R. C. *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: Eduerj, 1999.
- LUND, J. *The impure imagination: toward a critical hybridity on Latin America writing*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2006.
- MCKINLEY, E.; GAN, M. J. S. Culturally responsive science education for indigenous and ethnic minority students. In: LEDERMAN, N. G.; ABELL, S. K. *Handbook of Research on Science Education*, Volume II. New York: Routledge, 2014. p. 284-300.
- MCKINLEY, E.; STEWART, G. Out of place: indigenous knowledge in the science curriculum. In: FRASER, B. J.; TOBIN, K. G.; MCROBBIE, C. J. (Eds.) *Second International Handbook of Science Education*. New York: Springer, 2012. p. 541-554.
- MOJE, E. B.; CIECHANOWSKI, K. M.; KRAMER, K.; ELLIS, L.; CARRILLO, R.; COLLAZZO, T. Working toward third space in content area literacy: an exam of everyday funds of knowledge and discourse. *Reading Research Quarterly*, v. 39, n. 1, p. 38-70, 2004.
- PATTON, M. *Qualitative evaluation methods*. Beverly Hills: Sage Publications, 1986.
- POZEBON, D.; DRESSLER, V. L.; CURTIUS, A. J. Análise de Cabelo: uma revisão dos procedimentos para a determinação de elementos traço e aplicações. *Química Nova*, v. 22, n. 6, p. 838-846, 1999.
- NORRIS, S. P.; GUILBERT, S. M.; SMITH, M. L.; HAKIMELAH, S.; PHILLIPS, L. M. A Theoretical framework for narrative explanation in science. *Science Education*, v. 89, n. 4, p. 535-563, 2005.
- ROBBINS, C. R. *Chemical and physical behavior of human hair*, 4ª ed. New York: Springer-Verlag, 2002. p. 483.
- SILVA, J. R. S. O conceito de proporção no contexto da construção civil a partir da mistura argamassa do tipo: cimento x areia. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n. 1, p. 58-69, 2003.
- SPRADLEY, J. P. *Participant observation*. New York: Holt; Reinhart; Winston, 1980.
- VAN EIJCK, M.; ROTH, W.-M. Keeping the local local: recalibrating the status of science and traditional ecological knowledge (TEK) in education. *Science Education*, v. 91, n. 6, p. 926-947, 2007.
- WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.
- WERTSCH, J. V. *Voices of the Mind: a sociocultural approach to mediated action*, 4ª ed. Cambridge: Harvard University Press, 1993.
- WOLFRAM, L. J.; HALL, K.; HUI, I. The mechanism of hair bleaching. *Journal of the Society of Cosmetic Chemists*, v. 21, p. 875-900, 1970.
- WILSON, S. The use of ethnographic techniques in educational research. *Review of Educational Research*, v. 47, p. 245-265, 1977.
- YOUNG, R. J. C. *Colonial desire: hybridity in theory, culture and race*. London: Routledge, 1995.

Abstract: Hair “lights”: from beauty salons to chemistry education. The procedure of making “lights” on hair was noticed as a usual treatment in beauty salons, which involves chemical oxidation of melanins and other reactions. In this article, the procedure is narrated and hybridized with its chemical content after doing observations, interactions with hairdressers and literature research. We highlight the epistemological features of the knowledges and practices, how these professionals experience and use chemistry on their actions, and for classroom work, we emphasize the indissociable relationship between knowledge and context, as well as the promotion of dialogical activities involving problematization, research and interactions with the community.

Keywords: hair “lights”, chemistry oxidation, hairdressers’ knowledge, chemistry education.