

PREPARANDO UM CAFÉ NO LABORATÓRIO DE QUÍMICA: investigação de uma abordagem para conceitos de Química através do desenvolvimento de uma Situação de Estudo com o tema café

PREPARING A COFFEE IN THE CHEMICAL LABORATORY: investigating an approach to Chemistry concepts through the development of a Study Situation with the coffee theme

Danilo de Jesus

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA
danilo.jesus@ifba.edu.br

Neurivaldo José de Guzzi Filho

Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC
neurivaldo@gmail.com

Resumo

O café é uma das bebidas mais consumidas no mundo, por este fator, pode ser forte instrumento para ensino de Ciências de forma contextualizada, visto que o ensino tradicional não tem obtido grandes resultados com os estudantes da atualidade. Diante disso, a Situação de Estudo (SE) aparece como importante promessa de evolução no campo de reformulação curricular, onde conteúdos são trabalhados de forma coletiva e integrada. Nesse texto apresentamos recortes de uma pesquisa, cujo objetivo foi investigar a eficiência de uma Situação de Estudo como proposta curricular para alguns assuntos de Química, Física, Biologia e História de forma contextualizada e interdisciplinar, baseando-se no tema café. Mostramos uma abordagem a conteúdos de Química, feita por meio de aulas com experimentação e Jigsaw. A coleta de dados se deu por meio da observação de algumas aulas, anotações e gravações de áudio, além de textos produzidos pelos alunos e foram analisados por ATD.

Palavras chave: ensino de ciências, situação de estudo, café

Abstract Arial 14 alinhado à esquerda, negrito, 18pt antes 6pt depois, espaço simples

Coffee is one of the most consumed beverages in the world, because of this factor, it can be a strong tool for teaching science in a contextualized way, since traditional education has not obtained great results with the students of the present time. In view of this, the Study Situation (SE) appears as an important promise of evolution in the field of curricular reformulation, where contents are worked in a collective and integrated way. In this text, we present the results of a research, whose objective was to investigate the efficiency of a Study Situation as a curricular proposal for some Chemistry, Physics, Biology and History subjects in a contextualized and

interdisciplinary way, based on the coffee theme. We show an approach to Chemistry contents, made through experiments and Jigsaw classes. The data collection was done through the observation of some classes, notes and audio recordings, as well as texts produced by the students. The data were analyzed by ATD.

Key words: science study, study situation, coffee

Introdução

Jesus caminhava em passos lentos, arrastados, cansados, carregando uma cruz de madeira pesada num de seus ombros. Com sede, pedia água e ninguém o atendia. Em seu caminho haviam alguns arbustos que não floresciam nem frutificavam e, por isso, eram considerados inúteis. Suas folhas verde-escuras, arredondadas, meio convexas, guardavam o orvalho que caíra no sereno da última noite. Ao passar por entre esses arbustos, o rosto de Jesus tocou em suas folhas e orvalho caiu sobre sua face ensanguentada fazendo diminuir, ainda que suavemente, o tormento da dor causada pela sede. Uma das folhas retornou ao seu lugar marcada por três gotas redondas e brilhantes do sangue do Nazareno. Este, ainda que muito cansado, sorriu e resolveu retribuir o benefício que o tão triste arbusto lhe causou, transformando as gotas de sangue em frutos vermelhos que fariam da árvore uma das espécies mais cultivadas no mundo inteiro. Deste modo nascia lendariamente o primeiro arbusto de café (GALETI, 2004).

Hoje em dia o café é uma das bebidas mais consumidas do mundo, por este fator, pode ser forte instrumento para ensino de Ciências, visto que autores como Santos e Schnetzler (1996) acreditam que a seleção dos assuntos tem um relevante papel para que se mude o cenário da educação atual. Sabe-se que, atualmente a educação tradicional não tem obtido grandes resultados com os estudantes, promovendo a falta de atenção e desestimulando os alunos que, na maioria dos casos, não conseguem perceber a relação entre os conteúdos estudados em sala de aula e sua vivência social. Boa parte desse cenário deve-se à metodologia adotada nas escolas, que foi criada num momento histórico em que se buscava a formação de mão de obra profissional e técnica. O aluno precisava dominar alguns conhecimentos científicos considerados importantes para o momento.

O tempo passou mas as práticas educacionais ainda continuam parecidas em muitas das escolas em nosso país. Moraes e Mancuso (2004) afirmam que na maior parte das instituições, as Ciências Naturais têm sido ensinadas de maneira pouco produtiva e desinteressante devido à forma fragmentada e linear em que estão divididas, sem levar em consideração o contexto em que os alunos estão inseridos, sem abrir possibilidades para exploração de outros aspectos, aumentando o desgaste do aluno no processo de ensino.

Maldaner (2007) relata que o Ensino Médio é visto como um trampolim para o ensino superior e muitas vezes encarado como uma preparação para os vestibulares, que têm sido substituídos pelo ENEM na atualidade. O que não está de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, que recomenda uma prática de ensino das Ciências de modo a possibilitar um conhecimento científico voltado para a formação de valores educativos, éticos e humanísticos que permitam ao aluno ir além da aprendizagem de fatos, leis e teorias. O ensino deve estar voltado para a formação do aluno/cidadão para que atue na sociedade da qual faz parte, onde as Ciências aparecem como relevantes no cotidiano de todas as pessoas.

O papel central da escola é o de instrumentalizar o estudante para entender situações, coisas e fatos presentes no seu cotidiano possibilitando novas interações, interpretações e compreensões da sua realidade à luz do conhecimento científico construído ao longo do tempo. Para atingir

tal objetivo, o professor tem uma função fundamental no processo: o de facilitador na construção e apropriação do conhecimento por parte dos alunos. Para auxiliar o professor na execução desta sua extraordinária função, cabe destacar a

elaboração de propostas de organização curricular, originadas da observação e da pesquisa sobre os sistemas de ensino e aprendizagem ocorrentes tanto nas licenciaturas, quanto na Educação Básica, com propósitos de propiciar o diálogo entre a vivência dos estudantes e as explicações das Ciências como um saber estruturado (BOFF; PANSERA-DE-ARAÚJO, 2012, p. 125).

Concordando com as autoras, na tentativa de responder às questões apontadas e ultrapassar a visão de ensino tradicional, acata-se a elaboração da proposta de organização curricular denominada Situação de Estudo (SE).

A Situação de Estudo é uma proposta de inovação curricular que pretende romper com a linearidade e a fragmentação do currículo escolar atual. Neste aspecto, pretende promover o ensino baseado no desenvolvimento de sucessivas Situações de Estudo ao longo do ensino médio, abordando os assuntos que forem pertinentes a cada tema, desfazendo a relação habitual de um conteúdo ligado a uma série específica. Nessa proposta, várias estratégias de ensino podem ser articuladas com o objetivo de promover a melhoria do ensino, para isso, a participação de professores, alunos de graduação e profissionais da administração escolar devem interagir na construção das SEs (MALDANER et al., 2007).

Neste trabalho apresentamos parte dos resultados obtidos por meio de uma pesquisa, cujo objetivo geral foi investigar a eficiência de uma Situação de Estudo como proposta curricular para alguns assuntos de Química, Física, Biologia e História de forma contextualizada e interdisciplinar, baseando-se no tema café. Para isso, buscamos analisar os limites e possibilidades do tema café na elaboração e desenvolvimento de uma Situação de Estudo, combinada com experimentação de caráter problematizador, utilizando as características de protagonismo e cooperativismo do método Jigsaw, bem como também procuramos verificar se a produção de vídeo pode ser um bom instrumento para avaliação de conteúdos desenvolvidos por meio de uma Situação de Estudo. Devido ao espaço limitado, optamos por apresentar apenas dados de uma etapa que abordou conteúdos de Química.

O contexto e a pesquisa

A obtenção de dados para a pesquisa se deu por meio do desenvolvimento da Situação de Estudo que ocorreu numa turma de segundo ano do Ensino Médio, contendo 26 alunos, numa escola pública na cidade de Uruçuca localizada no sul da Bahia. A cidade tem características comuns a pequenos municípios do interior, com a população estimada em 2015, segundo o IBGE, de 21.849 habitantes. Embora a escola tenha características e influência rurais, todos os alunos residem na zona urbana. Nessa escola, as aulas iniciam-se às 8:00 horas da manhã e acontecem nos dois turnos, tendo um intervalo de 20 minutos no meio de cada turno e uma hora para almoço. Os alunos que participaram da pesquisa apresentam idade variando entre 14 e 19 anos, com maior frequência de 14 e 15 anos de idade. Apenas um deles trabalha aos sábados, todos os outros não têm emprego e se dedicam quase que exclusivamente aos estudos.

Três professores da turma participaram do desenvolvimento, sendo que o próprio pesquisador é também professor de Química. Contou-se também com a participação dos professores de Física e Biologia. O professor de Física tem licenciatura na área e na época estava concluindo o mestrado em Ensino de Ciências e a professora de Biologia também é licenciada na área de atuação e tem mestrado em Zoologia. Ambos têm idade inferior aos 30 anos e cerca de cinco anos de experiência em docência no ensino médio.

A coleta de dados se deu por meio da observação de algumas aulas, com anotações e gravações

de áudio. Por meio deste procedimento, foram obtidos dados referentes à dinâmica das aulas, registrando momentos importantes da interação professor-aluno. Não foram transcritas todas as falas dos envolvidos no processo, estas gravações serviram para fortalecer os dados obtidos por meio da observação. Foram escritas apenas falas julgadas representativas para a análise, com vista a minimizar os escritos e organizar de maneira mais simples os dados para compor o texto deste trabalho.

Gil (1987) alerta que a observação nada mais é que o uso dos sentidos de modo a adquirir informações essenciais à vida cotidiana, e, pode servir aos fins científicos, quando adota alguns critérios reguladores, tais como servir a um objetivo formulado de pesquisa, ser sistematicamente planejada, registrada e ligada a proposições mais gerais.

Além das observações, algumas etapas do desenvolvimento forneceram registros escritos, a exemplo dos textos produzidos ao final do método Jigsaw em dois momentos e também nas respostas às questões apresentadas nos roteiros dos experimentos.

Ao final do desenvolvimento da proposta, foi solicitado aos alunos que produzissem um vídeo, com duração aproximada de três minutos, abordando aspectos por eles julgados mais significativos da SE, nas três disciplinas. Os alunos ficaram livres para fazer o vídeo da maneira que achassem mais conveniente, entretanto, deveriam conversar com o professor de Química durante o processo, para que lhes fossem passadas orientações acerca das ideias propostas. Os vídeos produzidos foram exibidos no último dia de aula do bimestre, numa sala ampla, com projetor e som de boa qualidade, para duas turmas assistirem. Os vídeos serviram de instrumentos de análise e, para tanto, foram escritas diversas falas dos alunos nos vídeos, formando textos que configuram unidades de significado. Todos os textos foram analisados por meio de Análise Textual Discursiva (ATD), segundo Moraes e Galiazzi (2006), e serviram para ponderar as contribuições da referida Situação de Estudo para um ensino de Ciências interdisciplinar.

Preparando um café no laboratório de Química

Nesse momento do desenvolvimento da Situação de Estudo, foi programada uma abordagem para o estudo das soluções. No início da aula os alunos participaram da degustação de três amostras de café, preparadas com quantidades bem distintas de pó de café e de açúcar. Essa degustação serviu como exemplo para os vários conceitos relacionados à solução e dispersão. Comparando o tamanho das partículas do pó de café e de açúcar, foi possível explicar a diferença entre dispersão coloidal e solução verdadeira e a probabilidade de decantação das partículas foi um exemplo visual que poderia diferenciar as classificações aqui mencionadas. Em seguida, abordamos os conceitos de soluto e solvente, para então seguir para as explicações acerca das quantidades destes dois componentes, o que caracteriza a concentração das soluções, muito bem expressas pelos estudantes como café forte ou fraco, relacionando-se o pó de café como soluto. Além disso, o café doce e amargo também foi um bom exemplo, ao adotar o açúcar como soluto. Para isso, foram utilizadas duas aulas de 50 minutos cada uma.

Na semana seguinte a aula aconteceu no laboratório onde o professor expôs diversos materiais numa bancada e explicou a função de cada um deles, bem como os seus respectivos nomes. Ao modo em que eram apresentados os materiais, os alunos eram questionados acerca de outros materiais que eles conhecem do dia-a-dia que são parecidos com os apresentados ou que exercem função parecida. Deste modo, os alunos conheceram alguns elementos presentes no laboratório, comuns à vida científica experimental e os relacionaram à sua vida cotidiana, de modo a aproximar a atividade científica realizada no ambiente escolar e as atividades comuns da vida fora da escola.

Após essa apresentação, os alunos foram convidados a preparar café no laboratório utilizando os conhecimentos do preparo em suas residências. Foi colocado à disposição deles, diversos materiais vidrarias e equipamentos. Foram formados 5 grupos, e solicitado que eles escrevessem uma receita explicando como deveriam proceder para preparar café no laboratório e os nomes de todos os materiais necessários para isso. Nesse processo, deveriam medir a massa de sacarose a ser utilizada. Após o preparo, o café deveria ser armazenado em balão volumétrico, tendo seu volume completado com água até a marca do menisco do balão. Dessa forma, seria preparada uma solução com quantidade conhecida de um dos solutos (sacarose). Essa parte da proposta foi realizada em duas aulas de 50 minutos cada uma.

Assim, os alunos foram convidados a produzir roteiros escritos por eles mesmos a partir de um processo muito comum no cotidiano de cada um: o preparo de café, sem apenas seguir normas e regras impostas pelo professor, o que caracteriza, em mais uma etapa desta proposta, o trabalho do aluno como ser capaz de produzir conhecimento, um dos atributos defendidos por Maldaner e Zanon (2006) como primordial no desenvolvimento das Situações de Estudo, e também por autores como Giordan (1999) e Laburú (2006) que rejeitam a experimentação onde os alunos apenas seguem um roteiro apresentado pelo professor, como meros executores de uma tarefa, desvinculada do seu contexto, sem impor no trabalho realizado, suas vontades, anseios nem curiosidades.

A etapa seguinte consistiu na leitura de um texto com algumas informações sobre o café e a cafeína com informação que o teor médio de cafeína em cafés produzidos pelo método caseiro tradicional fica em torno de 0,6 mg/mL. Após essa leitura os alunos colocaram em prática os roteiros que haviam produzido na aula anterior. Nesta etapa os estudantes receberam água aquecida em fogão, para tentar otimizar o tempo da aula e evitar um processo muito demorado.

Acho importante destacar que os roteiros apresentados pelos alunos apresentaram uma qualidade muito boa, apenas uns pequenos ajustes foram necessários no sentido do uso da pisseta para completar o volume da solução preparada. Algo normal para alunos que nunca haviam utilizado tal metodologia, inclusive muitos deles questionaram que acrescentar água no café depois de pronto (apenas para completar volume) não seria uma prática adequada, visto que iria interferir no sabor da bebida. Após explicação que o volume seria importante para os estudos futuros, todos concordaram e procederam conforme solicitado. A ocasião serviu também para que fosse explicado o uso do menisco, termo até então desconhecido para os alunos.

Após o preparo do café, os alunos foram solicitados a tentar resolver as três primeiras questões do verso do roteiro (apresentado na Figura 1), usando cálculos por meio de regra de três. Estas questões tratam do cálculo de concentração usando unidades de massa por volume (g/L e mg/mL). A tarefa pareceu fácil para eles, apenas alguns poucos apresentaram dificuldades. À medida que surgia alguma pergunta, lhes eram feitos outros questionamentos, tentando direcionar o pensamento para raciocinar e resolver o problema, não foram dadas respostas prontas aos estudantes. O gráfico ilustrado na Figura 2 apresenta a quantidade de erros e acertos nas referidas questões.

Pela leitura do gráfico da Figura 2, nota-se que a proposta de ensino conseguiu ensinar aos estudantes como calcular concentração de soluções usando unidades de massa por volume, de maneira contextualizada, utilizando dados obtidos e definidos pelos próprios estudantes. Vale salientar que não foram necessárias as famosas fórmulas apresentadas em diversos livros didáticos. Acredito que dessa forma, além do aluno conseguir chegar aos resultados com maior confiança, favorece o uso do raciocínio lógico, auxiliando também na resolução de problemas de outras disciplinas e até mesmo problemas da vida real. Isso demonstra que uma forma de educação voltada para o contexto do estudante, de modo a permitir uma postura participativa e

Questões:

1. Se o procedimento fosse repetido 4 vezes teríamos, ao final, um volume de 1000 ml. Calcule a quantidade (em gramas) de sacarose que estaria presente nesse volume.
2. O que você faria para calcular a concentração em g/L de sacarose na solução que você preparou?
3. Estudos publicados pelo Instituto Scielo apontam que o teor médio de cafeína em cafês produzidos pelo método caseiro tradicional fica em torno de 0,6 mg/ml. Partindo dessa informação, calcule a quantidade de cafeína presente na solução do balão volumétrico que você preparou.
4. A partir dos dados obtidos ao resolver a questão anterior, calcule a concentração molar (mol/L) de cafeína nessa solução. (Dados: C= 12 g.mol⁻¹; H= 1 g.mol⁻¹; O= 16 g.mol⁻¹ N= 14 g.mol⁻¹)
5. O que você pode concluir através da observação do procedimento realizado com água fria?

Figura 1 – Questões apresentadas no roteiro de aula prática.

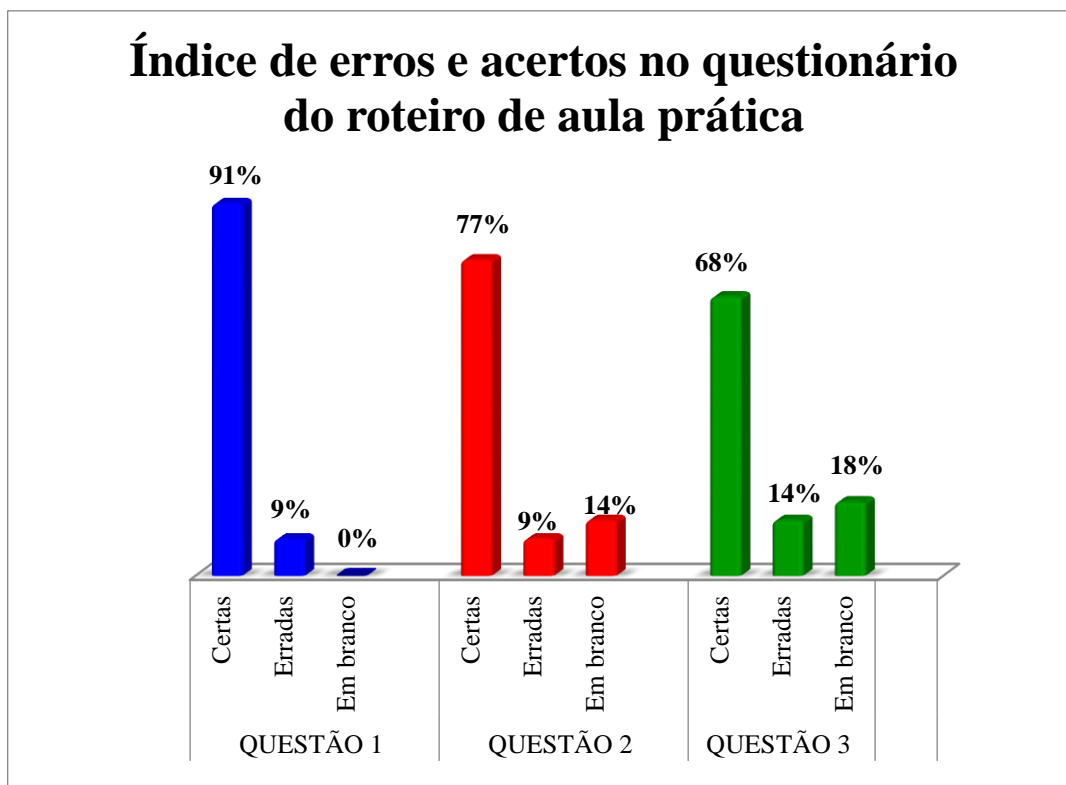


Figura 2 – Gráfico apresentando quantidades de respostas certas e erradas além das respostas em branco nas três primeiras questões apresentadas no roteiro de aula prática.

mais independente, conforme defendem os autores Maldaner e Zanon (2006), pode contribuir para uma formação mais completa dos alunos, ensinando-lhes algo além de decorar fórmulas, conceitos e números desvinculados da vida fora da escola.

Após a resolução das três primeiras questões do roteiro, foram escritas outras três questões no quadro e resolvidas pelo professor, com explicações e utilização de regra de três. Logo após os alunos receberam uma lista com 20 questões impressas, que deveriam tentar responder utilizando regra de três e devolver na aula seguinte. Neste momento já haviam se passado os 100 minutos de aula.

Na semana seguinte foram entregues ao professor 19 listas resolvidas, o índice de acertos nas questões teve média 83%. Perguntou-se aos alunos quais dúvidas eles tiveram, que os impossibilitam de resolver alguma questão. As poucas dúvidas apontadas foram discutidas e resolvidas pelos próprios estudantes a pedido do professor, que, ao surgir a pergunta de um aluno, sugeria que outro colega tentasse explicar o problema apresentado pelo colega.

Passado este momento, que durou cerca de 20 minutos, foi apresentado aos alunos o conceito de massa molar e molecular, utilizando slides e três porções de materiais diferentes, 58,5g de cloreto de sódio, 342g de sacarose e 249,5g de sulfato de cobre penta hidratado, todas essas quantidades referem-se a 1 mol de cada substância. A intenção era mostrar que a quantidade em massa e volume de 1 mol referia-se ao número de partículas de cada substância e, como cada molécula é diferente uma da outra, a massa e o volume de 1 mol de cada substância, difere de outras substâncias. O professor explicou aos alunos como calcular a massa molar das substâncias utilizando dados da tabela periódica, em seguida pegou uma porção de sulfato de cobre, pesou numa balança semi analítica, obtendo a massa de 60g e pediu que os alunos calculassem o número de mol que aquela porção representava. Deste modo, acredita-se que os alunos conseguiram assimilar o conceito de mol e valores referentes à massa molar das substâncias.

Depois desse momento, foi solicitado que os alunos retornassem ao roteiro da aula prática da semana anterior e tentassem resolver a quarta questão, que pedia a concentração molar da cafeína no café produzido por eles, considerando um valor médio obtido por estudos publicados em artigos (0,6 mg/mL). Todos os estudantes conseguiram responder à questão, sendo que alguns foram auxiliados por outros colegas. Em seguida receberam outra lista de exercícios contendo 20 questões sobre concentração molar de soluções e, lhes foi dado o restante do tempo da aula para resolver estas questões, concluído o tempo das duas aulas de 50 minutos cada, os alunos levaram a lista para concluírem a resolução em casa.

A aula seguinte foi marcada pelo estudo das formas de separação de misturas relacionadas ao café. Então o professor prosseguiu a aula e explicou aos alunos que a quantidade de cafeína e outras substâncias que apresentam-se dissolvidas no café depois de pronto, dependem do tipo de planta mas também de outros fatores como o método de preparo e a temperatura da água. Prosseguiu relacionando o preparo da bebida com algumas técnicas empregadas em laboratório, como extração por solvente e filtração, métodos mais utilizados nas residências. Além desses, citou o café feito por decantação, conhecido como “Café de Tropeiro”, que consiste na mistura de pó à água quente, em seguida o sistema é mantido em repouso e apenas o sobrenadante é retirado para ser ingerido. Foi questionado aos alunos se eles conheciam o processo de fabricação do café solúvel, conhecido pela maioria pelo nome da marca Nescafé, informação importante para que os estudantes conhecessem o método de separação por meio da evaporação do solvente.

Feita esta introdução à aula, foi solicitado que os estudantes formassem grupos com quatro componentes, explicou-se a dinâmica do método Jigsaw e em seguida foram numerados os participantes de cada grupo. Passada esta etapa, os alunos foram reagrupados em 04 grupos reunindo todas as pessoas que haviam recebido um número em comum. Dessa forma, tínhamos um grupo formado por todos os integrantes dos primeiros grupos que receberam a numeração 01, outro grupo formado por todos os integrantes que receberam o número 02, o mesmo ocorreu

com os números 03 e 04. Dos 26 alunos matriculados na turma, 20 estavam presentes e participaram desta etapa.

Cada grupo recebeu um livro e lhes foi orientado o tema que deveriam estudar: filtração, extração por solvente, decantação ou evaporação. Além do livro, cada grupo recebeu por meio de celulares, um pequeno vídeo baixado da internet com o tema de estudo. Foi dado um tempo de 30 minutos para o estudo de cada tema, sob orientação de que deveriam se tornar “especialistas” no assunto daquele grupo, pois seriam responsáveis por ensinar tudo sobre aquele procedimento aos demais colegas do grupo anterior, ao qual retornariam em seguida.

Quando retornaram ao grupo de origem, tiveram mais 30 minutos para que socializassem suas experiências com os demais membros do grupo, após esse tempo os alunos realizaram a etapa final do Jigsaw e escreveram um texto reunindo as informações dos quatro membros, sintetizando explicações para os quatro processos de separação de misturas sobre os quais haviam estudado. Nesse processo, foi solicitado que relacionassem cada processo ao preparo de café. Se passaram mais duas aulas de 50 minutos cada

Observou-se que os alunos desempenharam a tarefa de maneira bastante satisfatória, com todos os envolvidos empenhando-se em estudar seu tema no grupo de especialistas. Dois grupos solicitaram sair da sala de aula e reuniram-se no pátio da escola, sendo que um destes grupos preferiu organizar suas ideias embaixo de uma árvore, o que deu um considerável dinamismo à aula. Isso demonstra os anseios dos alunos em ter aulas num espaço diferente dos convencionais, algo que não estava previsto no projeto de pesquisa, mas que foi aceito e parece ter contribuído de maneira positiva para o desenvolvimento da SE, por permitir certa autonomia aos alunos em escolherem o local em que deveriam estudar e valorizar as ideias que eles sugerem para o andamento do processo educacional.

Por meio da observação, verificou-se grande aceitação dos alunos aos vídeos que o professor enviou aos seus smartphones, sem contudo abandonarem os livros que lhes foram cedidos. Em momentos distintos, os quatro grupos de especialistas compararam o conteúdo do livro com as informações do vídeo que receberam. Isso mostra que os meios tecnológicos eletrônicos podem ser um importante fator colaborador para a melhoria do ensino, no sentido de aumentar a atenção dos estudantes e dessa forma, contribuir para um aprendizado mais significativo.

Isso nos mostra a importância do professor estar atento às inovações e atualizações da sociedade. Ele precisa ter conhecimento dos desenvolvimentos científicos recentes para transmitir uma visão de ciência dinâmica, interagindo com diferentes campos do conhecimento, de forma a apresentar aos alunos uma visão de ciência interdisciplinar. Nesse aspecto, ele precisa saber selecionar conteúdos e métodos adequados que deem uma visão correta de ciência e que sejam interessantes aos alunos. Alunos estes que estão em contato constante com diversos meios de informação, e, portanto, têm conhecimento das mais recentes notícias acerca dos mais variados campos do conhecimento. Isso já demonstra outra necessidade ao professor: saber aprofundar os conhecimentos e/ou adquirir outros novos (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1998).

As duas aulas seguintes (cerca de 100 minutos no total) foram marcadas pela dissolução de açúcar no café. O professor levou para a sala de aula um copo de vidro transparente com café fraco, de modo que ficasse visível um objeto dentro do líquido, e começou a adicionar açúcar aos poucos, sob constante agitação circular de modo a dissolver completamente o sólido cristalino. Até um ponto em que o açúcar não dissolvia mais e passava a constituir um corpo de fundo. Nestas aulas, foram abordados os conceitos relacionados ao tipo de mistura (homogênea/heterogênea), conceitos relacionados à solubilidade das substâncias, como polaridade, coeficiente de solubilidade e efeito da temperatura. Foram mostrados alguns gráficos das curvas de solubilidade e discutidas algumas das ideias de concentração já mencionadas. Os alunos foram questionados e contribuíram com falas em diversos momentos

das aulas. Passado este tempo, o professor usou 30 minutos finais da aula e fez uma síntese dos conteúdos estudados até o momento, escrevendo frases no quadro e solicitando que alguns alunos falassem sobre o conteúdo. Desse modo, foram finalizadas as aulas de Química da proposta, um total de 12 aulas de 50 minutos cada uma.

Considerações Finais

Ao desenvolver a etapa descrita neste trabalho, notou-se que o tema café apresenta as características desejáveis para o desenvolvimento de uma Situação de Estudo, capaz de contribuir com o ensino de Ciências de forma contextualizada e interdisciplinar. A experimentação promoveu uma intensa participação dos alunos, o que auxilia o processo, por conferir importância aos sujeitos como participantes ativos, também aproximou o fazer científico ao cotidiano dos mesmos. As listas de exercícios mostraram a necessidade de metodologias capazes de fixar os conteúdos abordados nas aulas e serviram como bom instrumento de avaliação da aprendizagem dos estudantes. O método Jigsaw conferiu grande caráter de independência aos estudantes, aliado a isso, notou-se grande senso de companheirismo e responsabilidade entre os alunos envolvidos, vale ressaltar a rejeição dos estudantes em escrever o texto reunindo informações de todos os diferentes especialistas que compunham o grupo final. A utilização de vídeos nos smartphones foi uma etapa muito bem aceita e desempenhou papel fundamental na assimilação dos conteúdos inclusos nesta etapa.

Referências

- BOFF, E.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. A Significação do Conceito Energia no Contexto da Situação de Estudo Alimentos: Produção e Consumo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 1, p. 123–142, 2011.
- CARVALHO, A. M. P. DE; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: [s.n.].
- GALETI, P. A. **Pelos caminhos do café**. Campinas: CATI, 2004.
- GIL, A. C. **Métodos E Técnicas De Pesquisa Social**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1987.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43–49, 1999.
- LABURÚ, C. E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, p. 382–404, 2006.
- MALDANER, O. A. Situações de Estudo no Ensino Médio: nova compreensão de educação básica. In: NARDI, R. (Ed.). **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: Alguns Recortes**. São Paulo: Escrituras Editora, 2007. p. 239–253.
- MALDANER, O. A. et al. Currículo Contextualizado na Área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias: a Situação de Estudo. In: MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. (Eds.). **Fundamentos e Propostas do Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007. p. 224.
- MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma Organização do Ensino que Extrapola a Formação Disciplinar em Ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Eds.). **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. 2. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. D. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117–128, 2006.

MORAES, R.; MANCUSO, R. **Educação em Ciências: Produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: [s.n.].

SANTOS, W.; SCHNETZLER, R. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão. **Química Nova na Escola**, n. 4, p. 28–34, 1996.