

Corantes naturais na aprendizagem de conceitos químicos: proposta de ensino híbrido utilizando Rotação por Estações

Francisco José Mininel¹ 

Universidade Brasil, Fernandópolis, SP, Brasil

Resumo

No presente trabalho, elaborou-se uma sequência de atividades a fim de que os alunos aprendessem significativamente conceitos químicos tendo como foco o estudo de corantes naturais. A metodologia utilizada foi a Rotação por Estações, uma modalidade de ensino híbrido. Foram montados três grupos de alunos e três estações independentes, sendo a primeira no laboratório de Ciências, a segunda na sala de informática e a terceira na sala de multimídia. Cada Estação tinha um roteiro explicativo para realização das atividades. Após um determinado tempo, estipulado previamente, os alunos trocavam de Estação, de modo que esse revezamento permitisse que todos os grupos realizassem todas as atividades propostas. A utilização dessa estratégia de ensino possibilitou que os alunos aprendessem significativamente conceitos químicos, mediados pela tecnologia. Podemos concluir que a utilização de metodologias ativas, como a de Rotação por Estações, são eficazes para que o estudante assuma o protagonismo da aprendizagem.

Palavras-chave: Corantes naturais. Ensino híbrido. Metodologias ativas. Rotação por estações.

Natural dyes in learning chemical concepts: a proposal for a hybrid teaching using Station Rotation

Abstract

In the present work, a sequence of activities was elaborated in order for the students to significantly learn chemical concepts focusing on the study of natural dyes. The methodology used was Rotation by Stations, a hybrid teaching modality. Three groups of students and three independent stations were set up, the first in the Science laboratory, the second in the computer room and the third in the multimedia room. Each Station had an explanatory script for carrying out the activities. After a certain time stipulated in advance, the students switched Stations, so that this shift allowed all groups to carry out all the proposed activities. The use of this teaching strategy enabled students to significantly learn chemical concepts, mediated by technology. We can conclude that the use of active methodologies, such as Rotation by Stations, are effective for the student to take the lead in learning.

Keywords: Natural dyes. Hybrid teaching. Active methodologies. Rotation by stations.

1 Introdução

O ensino de Química tem passado por transformações nos últimos anos, de modo a torná-lo significativo para os alunos, buscando a aproximação entre a cultura científica e cotidiano. Os conceitos químicos precisam ser trabalhados com foco na contextualização e interdisciplinaridade, de modo a fazer sentido para a vida dos estudantes, portanto, necessitam ser significativos. As metodologias tradicionais de ensino, centradas na figura do estudante passivo e do professor detentor do conteúdo, têm sido questionadas por diferentes razões, sendo que, nessas metodologias o conhecimento é repassado aos alunos, normalmente, por meio de aula expositiva. Ao estudante, reduzido a expectador da aula, cabe apenas memorizar e reproduzir os saberes. Hoje os alunos têm tido acesso a inúmeras tecnologias digitais, as quais permitem o alcance dos estudantes há um número expressivo de informações. Afinal, “as tecnologias digitais modificam o ambiente no qual estão inseridas, transformando e criando novas relações entre os envolvidos no processo de aprendizagem: professor, estudantes e conteúdos” (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 50).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) indica as Competências e Habilidades para o ensino de Química, que servem de instrumentos mediadores da interação do indivíduo com o mundo:

[...] Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica; comunicar para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas etc. (BRASIL, 2018a, p. 559).

Dessa forma, o uso de metodologias alternativas seria uma proposta voltada para o ensino de química, na intenção de tornar o estudo da química mais prazerosa e assim fazer com que os discentes se interessem mais pela disciplina é preciso modificar os métodos de ensino propiciando inovação da prática pedagógica (ARROIO, 2006). Em relação ao ensino de Química, os Parâmetros Curriculares Nacionais para O Ensino Médio (PCNEM), enfatiza que a simples transmissão de

informações não é suficiente para que os alunos elaborem suas ideias de forma significativa. É imprescindível que o processo de ensino-aprendizagem decorra de atividades que contribuam para que o aluno possa construir e utilizar o conhecimento (MEC, 1999a). Segundo Valente (2014) “[...] especificamente com relação à sala de aula, ela terá de ser repensada na sua estrutura, bem como na abordagem pedagógica que tem sido utilizada”. Do ponto de vista da abordagem, têm-se na concepção do ensino híbrido um expoente que merece ser estudado, em razão do potencial de resultados que carrega.

As metodologias ativas podem ser entendidas como um conjunto de diferentes estratégias que visam colocar o estudante como protagonista da sua aprendizagem, através do incentivo à autonomia, à participação e à colaboração (GOMES, 2018). O trabalho com metodologias ativas permite que os estudantes sejam colocados no centro do processo de aprendizagem e o professor como mediador desse processo, promovendo maior autonomia do estudante, com ampliação dos processos de problematização, reflexão e estímulo ao trabalho em equipe. Nesse contexto, as metodologias híbridas, combinam práticas do ensino presencial com as do ensino a distância, privilegiando a integração de tecnologias digitais para promover a personalização do ensino e o respeito ao ritmo de aprendizagem de cada estudante. Falar em educação híbrida significa partir do pressuposto de que não há uma única forma de aprender e, por consequência, não há uma única forma de ensinar. Existem diferentes maneiras de aprender e ensinar. Dentre as diferentes possibilidades vale ressaltar que o trabalho colaborativo pode estar aliado ao uso das tecnologias digitais e propiciar momentos de aprendizagem e troca que ultrapassam as barreiras da sala de aula. Aprender com os pares torna-se ainda mais significativo quando há um objetivo comum a ser alcançado pelo grupo (BACICH; MORAN, 2015, p. 45).

Este trabalho está baseado em uma metodologia híbrida de rotação por estações. A rotação por estações de aprendizagem é uma metodologia advinda do conceito de ensino híbrido. Nela, os alunos são divididos em pequenos grupos, e cada grupo participa de diferentes estações de trabalho, sendo uma delas com acesso a um conteúdo on-line. A partir disso, os estudantes executam um rodízio

por essas estações, cada uma com uma atividade que se comunica com o objetivo central da aula. As estações precisam ser planejadas para que sejam independentes, sem exigência de algum pré-requisito ou exercício prévio, levando em consideração que cada grupo iniciará as atividades em uma estação diferente (ANDRADE; SOUZA, 2016). É interessante destacar que as atividades colaborativas no processo de desenvolvimento da autonomia do estudante são de extrema importância, uma vez que “a interação com pessoas que querem compartilhar o que sabem com os demais amplia as possibilidades de encontrar soluções inovadoras, de viabilizar projetos mais rapidamente” (MORAN, 2014).

2 Metodologia

Na estratégia de ensino híbrido por rotação de estações, o professor disponibiliza três ou mais locais (estações) na sala de aula com atividades distintas. A turma deve ser dividida na mesma quantidade de estações, de modo que cada grupo de alunos ocupe uma estação com a incumbência de realizar a tarefa associada à ela. A partir disso, os estudantes executam um rodízio por essas estações, cada uma com uma atividade que se comunica com o objetivo central da aula. As estações precisam ser planejadas de forma que sejam independentes, sem exigência de algum pré-requisito ou exercício prévio, levando em consideração que cada grupo iniciará as atividades em uma estação diferente (ANDRADE; SOUZA, 2016).

Neste trabalho, uma turma do terceiro ano do Ensino Médio do período da manhã da EE. Carlos Barozzi, município de Fernandópolis, São Paulo, foi organizada em três grupos de 04 alunos, de modo que cada aluno foi orientado a mover-se por três estações distintas. Para que os alunos tivessem mais tempo para a realização das atividades propostas em cada estação, reorganizou-se a estrutura do dia de aulas nesta série. Um total de seis aulas de 50 minutos foram requeridas para a aplicação da metodologia. Deste modo, foram utilizadas seis aulas, com consentimento dos demais professores que dariam aulas nesta série nesse dia. O trabalho ocorreu no segundo bimestre de 2021. É importante destacar que a

organização prévia é fundamental para uma boa aplicação desse modelo. Caso o professor não adeque apropriadamente a quantidade de alunos por estações ou o tempo para cada etapa, corre-se o risco de não atingir os objetivos propostos.

A primeira estação foi montada no laboratório de Ciências da escola e a segunda estação foi montada no laboratório de informática. Para a terceira estação, utilizou-se a sala de multimídia. O fechamento final de compilação das informações obtidas pelos alunos foi realizado na sala de aula regular, conforme indicado na Tabela 1. No laboratório de Ciências, o professor de Química era mediador e na sala de informática, o técnico de informática da escola acompanhava os alunos na execução das atividades. No laboratório de multimídia, o técnico responsável por esse laboratório, acompanhava o desenrolar das atividades. O tempo estipulado, em média, para cada uma das estações foi de 30 minutos.

5

Tabela 1: Definição das 03 estações (06 aulas de 50 min. /TOTAL: cerca de 300 min.)

Estações (ambientes utilizados)	Metodologia utilizada em cada estação	Rotação dos grupos	Tempo estimado em cada estação
1. Laboratório de Ciências (Estação 1)	Extração dos pigmentos naturais no Laboratório de Ciências e análise por cromatografia em papel". Gravação de um vídeo sobre o observado com aproximadamente 5 minutos de duração.	Grupo 1, Grupo 3, Grupo 2	Cerca de 30 minutos cada grupo Total: cerca de 90 min.
2. Laboratório de Informática (Estação 2)	Pesquisas na internet para captar informações sobre a substância indicada no roteiro. Grupo 1 (clorofila), Grupo 2 (β -caroteno), Grupo 3 (urucum). Foi utilizado o Google para buscar as fórmulas estruturais e identificação das funções orgânicas presentes.	Grupo 2, Grupo 1, Grupo 3	Cerca de 30 minutos cada grupo Total: cerca de 90 min.
3. Laboratório de multimídia (Estação 3)	Acompanhamento de um breve vídeo descritivo sobre a extração do índigo natural e leitura de um texto informativo sobre o índigo natural no próprio site.	Grupo 3, Grupo 2, Grupo 1	Cerca de 30 minutos cada grupo Total: cerca de 90 min.
Retorno de todos os grupos à sala de aula para fechamento e compilação das informações (construção de mapa conceitual. Tempo: 30 minutos)			

Fonte: Próprio autor

Na 1ª Estação, os alunos deveriam fazer a extração do pigmento indicado em seu roteiro experimental e em seguida realizar a cromatografia em papel: Grupo 1 (clorofila), Grupo 2 (β -caroteno), Grupo 3 (pigmentos do urucum). A extração dos corantes naturais foi utilizada no sentido de aproximar a química com o cotidiano dos

estudantes, além de permitir que eles percebam que estes materiais são fontes de corantes empregados constantemente na indústria de alimentos. Além disso, foi possível por meio do processo de extração, oportunizá-los a adquirir conhecimento com relação à constituição (elementos químicos presentes nas fórmulas dos compostos naturais, tipos de ligações, etc.), solubilidade e propriedades químicas (caráter ácido ou básico) dos corantes extraídos.

A seguir estão indicados o passo a passo de cada uma das estações:

Estação 1: Realizou-se a extração dos pigmentos naturais no Laboratório de Ciências, acompanhada da análise por cromatografia em papel. Para isso, as bancadas foram montadas previamente com as vidrarias e os reagentes necessários. O roteiro estava disposto na bancada. Os alunos foram orientados a ler em conjunto e realizar os procedimentos propostos, enquanto as observações eram anotadas na folha do roteiro e os alunos eram encorajados a discutirem os resultados obtidos, com mediação do professor. A seguir, segue o protocolo utilizado nas extrações:

a. Extração de clorofila: Em um copo de Becker, colocou-se 25 gramas de couve manteiga picada e em seguida foi adicionado 100 mL de álcool comercial, deixando a mistura em repouso.

b. Extração de β -caroteno: Em um copo de Becker, pesou-se 5 gramas de cenoura ralada, em seguida foi adicionado 50 mL de álcool comercial, e por fim, agitou-se vigorosamente, deixando a mistura em repouso.

c. Extração de pigmentos do Urucum: Pesou-se 5 gramas de sementes de urucum num copo de béquer, em seguida foi adicionado 30 mL de álcool comercial, agitou-se vigorosamente e por fim, a mistura foi mantida em repouso por alguns minutos.

Após o tempo de repouso, cerca de quinze minutos, procedeu-se a filtração para a obtenção da solução alcoólica dos corantes naturais respectivos.

O experimento de Cromatografia em papel foi realizado com o objetivo de mostrar aos estudantes os diferentes corantes presentes nos extratos naturais, bem como salientar a cromatografia de papel como uma técnica de separação de misturas. Para a realização da cromatografia foi utilizada uma solução alcoólica dos

corantes previamente extraídos; álcool comercial; copo de vidro americano e papel filtro. A seguir, segue o protocolo utilizado no experimento de cromatografia:

Procedimento:

a. Recortou-se 6 papéis filtro, de modo a obter uma tira de 3 cm de largura por 6 cm de altura;

b. Em cada tira de papel foram adicionadas 3 gotas de cada um dos corantes extraídos e uma gota com o corante Carmim, em seguida, deixou-se secar em temperatura ambiente;

c. Colocou-se os papéis no álcool com os devidos cuidados para que o álcool não atingisse as marcas dos corantes previamente feitas;

d. Os resultados foram observados e anotados durante todo o processo, os alunos foram orientados a utilizarem o celular para observar a corrida cromatográfica e fotografar os papéis de filtro e as manchas obtidas. Ao final os alunos foram orientados a gravar um pequeno vídeo com cerca de 05 minutos sobre o que observaram nos experimentos e o que entenderam sobre o processo experimental realizado.

Estação 2: Utilizou-se o Laboratório de informática para realização de pesquisas em diferentes sites contendo informações sobre os pigmentos extraídos, foram realizadas cópias das fórmulas estruturais dos compostos, obtenção das fórmulas moleculares e identificação das funções orgânicas presentes em cada composto.

Estação 3: Visualização de um vídeo curto sobre a extração do índigo natural e realização de uma leitura sobre um texto informativo sobre o índigo”. Foi utilizado o site: <https://etnobotanica.com.br/indigonatural>.

Ao final da aula, realizou-se um fechamento (cerca de 30 minutos) sobre o tema abordado a partir da fala espontânea dos alunos (todos os grupos) em uma aula dialogada e mediada pelo professor. Esse momento final foi realizado na sala de aula original da turma. Esse fechamento é importante para que os alunos internalizem todos os conhecimentos produzidos pela aula e sintetizem os aspectos mais importantes. Um mapa conceitual foi construído, em conjunto, a partir do diálogo estabelecido.

3 Resultados e Discussões

8

Neste trabalho utilizou-se a metodologia de ensino híbrido por rotação de estações. Foram propostas três estações para o estudo da importância dos corantes naturais (urucum, clorofila, curcumina, pimenta) e sintéticos (vermelho 40, tartrazina, amarelo crepúsculo, amaranço, eritrosina, azul indigotina). Foi proposta, além da utilização de tecnologias digitais, a experimentação para aprendizagem de conceitos químicos. A experimentação é uma abordagem fundamental no ensino de Química, uma vez que seu uso proporciona, não apenas uma melhor compreensão do conteúdo, mas também uma visão aperfeiçoada da ciência (SOUSA; VALÉRIO, 2021). Os trabalhos realizados em cada estação fluíram de maneira independente e organizada. A metodologia por rotação de estações foi explicada aos alunos em aulas anteriores, previamente à execução das atividades propostas.

Nesse processo, percebemos nitidamente o envolvimento dos alunos e o interesse na execução das atividades inseridas em cada estação. Vale ressaltar a significativa colaboração mútua dos discentes da EE. Carlos Barozzi para se chegar aos objetivos propostos em cada uma das estações. Portanto, concordamos com Leal (2009), quando diz: “A produção discursiva em sala de aula, comandada pelo professor, deve buscar permanente articulação dos diversos aspectos associados ao tema/conceito, garantindo assim uma significação rica e consistente dos assuntos tratados. A presença de cada palavra/conceito no interior de uma rede de conceitos permite uma maior consistência e uma relevância também maior para cada um dos conceitos envolvidos (aprendizagem significativa).”

Não foram identificadas maiores dificuldades com o tempo para a rotação pelas diferentes estações, porém, para que essa movimentação acontecesse a contento, foi requerido do professor, e demais colaboradores, uma atenção maior para que os grupos não extrapolassem o tempo estipulado para a execução das atividades.

A partir da execução dos experimentos da Estação 1, os alunos puderam

entender conceitos importantes em Química, tais como o processo extrativo, separação de misturas, misturas homogêneas e heterogêneas, além dos conceitos de soluto e solvente. Para que os alunos pudessem fazer o experimento com mais calma e atenção, cada um dos grupos extraíram o pigmento de um determinado vegetal e fizeram a cromatografia desse material extraído (Figura 1).

Figura 1: Tubo de ensaio com o extrato do Urucum.



À medida que os discentes executavam as atividades, anotações com as suas informações e as discussões ocorriam concomitantemente no próprio grupo. As atividades foram realizadas de maneira colaborativa, de modo que os orientadores puderam acompanhar os alunos propondo questões e promovendo debates. Dessa forma, entendemos que a experimentação para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos torna-se extremamente relevante, na medida que favorece a construção das relações entre a teoria e a prática, bem como as relações entre as concepções dos alunos e a novas ideias a serem trabalhadas.

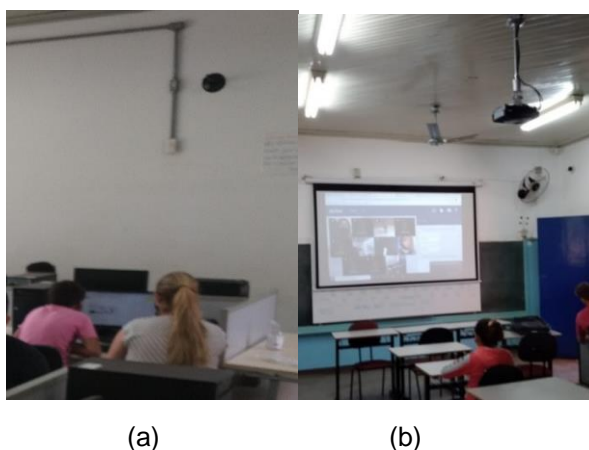
Após a realização dos experimentos de extração e cromatografia, os alunos dos diferentes grupos gravaram um vídeo de pequena duração, utilizando um aparelho de celular. No vídeo, os discentes teceram comentários sobre o que aprenderam e sobre o que executaram ao longo dos experimentos realizados. Esse foi um momento de bastante interação entre todos, uma vez que os alunos queriam demonstrar o que aprenderam de novo com a aula, bem como participar do vídeo que estava sendo produzido. Dessa forma, concordamos com Gava (2015): “É preciso lançar a mão destes importantes recursos audiovisuais tão presentes na vida dos alunos para ofertar aulas mais próximas das vivências dos mesmos,

possibilitando que deparem com outra forma de estar, ver e ser no mundo. A escola deve introduzir cada vez mais os recursos audiovisuais e midiáticos no seu contexto”.

Na Estação 2, os alunos foram orientados a utilizar o Laboratório de Informática para a realização de pesquisa em diferentes sites, além da busca por informações sobre os pigmentos extraídos, cópia das fórmulas estruturais dos compostos, obtenção de fórmulas moleculares e identificação das funções orgânicas presentes em cada composto (Figura 2).

10

Figura 2: Alunos pesquisando sobre pigmentos extraídos, (a) (utilização do Laboratório de Informática), (b) utilização do Laboratório de Multimídia.



Cada um dos grupos pesquisou sobre o pigmento que foi extraído na atividade experimental. As anotações foram feitas nos cadernos ou na folha do roteiro de atividades. No roteiro entregue, algumas questões foram respondidas, a saber: 1) Qual o nome do pigmento extraído no experimento realizado no laboratório; 2) Qual a fórmula estrutural do composto extraído; 3) A partir da fórmula estrutural do composto, indique sua fórmula molecular; 4) Identifique no composto extraído as funções orgânicas presentes. A partir do trabalho realizado na Estação 2, foi possível identificar que os alunos estavam motivados em utilizar o computador e a internet para fazer as buscas a fim de responder às questões propostas. Podemos inferir que a utilização do computador como ferramenta de ensino, propiciou um aumento na capacidade de compreensão e memorização devido à

rapidez de realimentação de informações, com isso o aprendizado visual tornou-se um facilitador do processo ensino-aprendizagem. Dessa forma, a utilização do computador permitiu aos estudantes uma aprendizagem e um desenvolvimento autodidático, aspecto extremamente importante no processo de aprendizagem significativa de conceitos.

Na Estação 3, os alunos foram encaminhados ao Laboratório de Multimídia e foram orientados a acessar o site (<https://etnobotanica.com.br/indigonatural>) e assistirem ao vídeo sobre o processo extrativo do índigo natural. No próprio site, os alunos realizaram a leitura do o texto proposto sobre o tema e fizeram anotações sobre os nomes científicos das plantas anileiras, regiões onde são encontradas e formas como são comercializadas internacionalmente. É interessante destacar que muitos dos alunos nunca tinham ouvido falar sobre o índigo. Esse momento foi bastante rico em discussões, principalmente após assistirem ao vídeo. No vídeo assistido, os discentes puderam observar a coleta do material vegetal, o processo extrativo, os processos químicos envolvidos, tal como, por exemplo, a fermentação das folhas, bem como a intensificação da coloração do pigmento índigo com o tempo.

Ao final da aula, após todos os grupos rotacionarem pelas diferentes estações, os alunos foram reunidos na sua sala de aula e fez-se um fechamento sobre o tema e as atividades realizadas. Nesse processo, os alunos dos diferentes grupos foram incentivados a dialogarem entre si sobre os resultados e em conjunto com o professor, realizarem a construção de um mapa conceitual, utilizando a ferramenta *Word*.

Os Mapas conceituais são representações gráficas semelhantes a diagramas, que indicam relações entre conceitos mais abrangentes até os menos inclusivos e são utilizados para auxiliar a ordenação e a sequenciação hierarquizada dos conteúdos de ensino, de forma a oferecer estímulos adequados ao aluno. Servem como instrumentos para facilitar o aprendizado do conteúdo sistematizado em conteúdo significativo para o aprendiz. Ela decorre diretamente da teoria original de

Ausubel e têm se mostrado muito útil, na prática para facilitar a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003). De acordo com Moreira (2006):

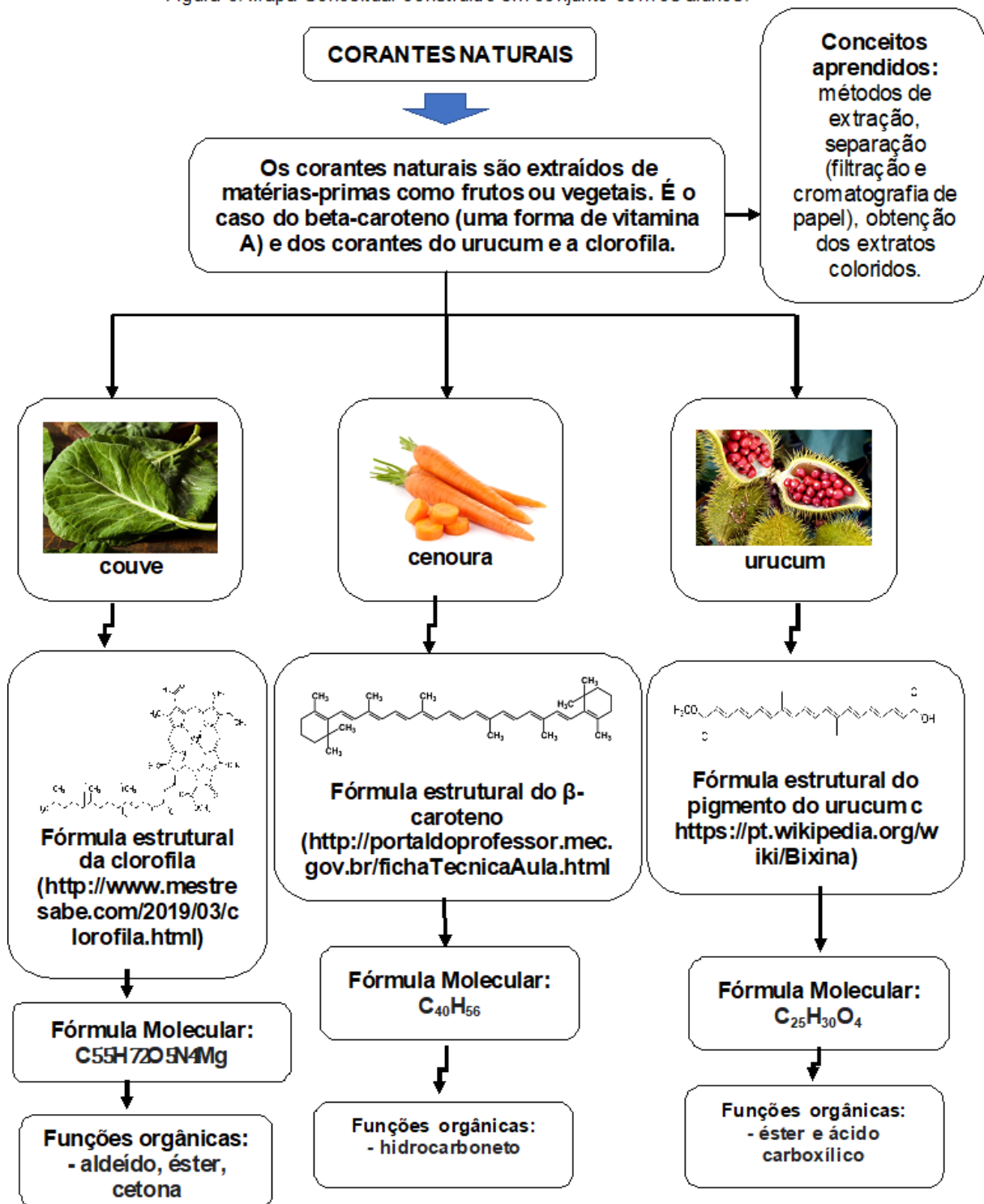
[...] os conceitos mais gerais e inclusivos aparecem na parte bem superior do mapa. Prosseguindo, de cima para baixo no eixo vertical, outros conceitos aparecem em ordem descendente de generalidade e inclusividade até que, ao pé do mapa, chega-se aos conceitos mais específicos (MOREIRA, 2006, p. 46-47).

12

O momento do fechamento consistiu na conclusão sobre a aula, a partir da construção de um Mapa Conceitual coletivo integrando os conhecimentos adquiridos em aula. Esta construção se deu de forma dialogada entre o docente e os discentes serviu para que os alunos internalizassem todos os conhecimentos produzidos pela aula, sintetizando os aspectos mais importantes. O mapa conceitual

construído é apresentado na Figura 3.

Figura 3: Mapa Conceitual construído em conjunto com os alunos.



Fonte: próprio autor.

A avaliação relativa à aplicação da metodologia de rotações por estações, se deu a partir de perguntas subjetivas feitas aos alunos após o fechamento final em sala de aula. Os alunos foram incentivados a responder algumas questões relativas à metodologia adotada na aula, atividades propostas, aprendizado de novos conceitos e participação na aula.

Na abordagem qualitativa de avaliação, os comentários, as críticas, as reações e as manifestações de sentimentos dos alunos foram de extrema relevância para o processo de reflexão, análise e interpretação dos dados, além da análise da eficácia da metodologia empregada (Figuras 4, 5, 6 e 7).

Figura 4: Percentual de alunos que responderam cada item (Metodologia adotada).

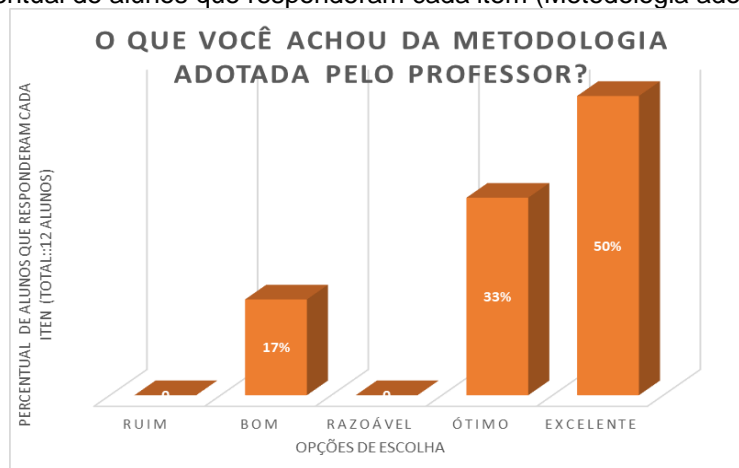


Figura 5: Percentual de alunos que responderam cada item (Atividades propostas).

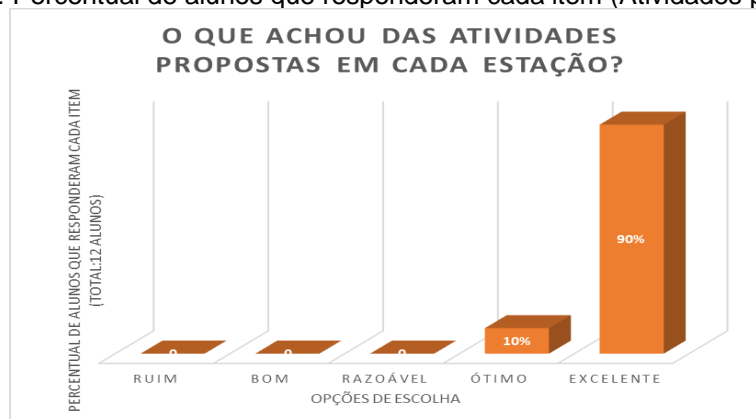


Figura 6: Você aprendeu conceitos novos com essa metodologia?

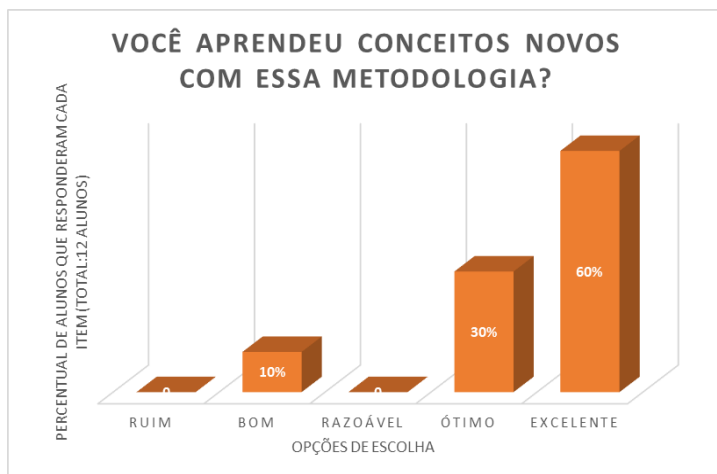
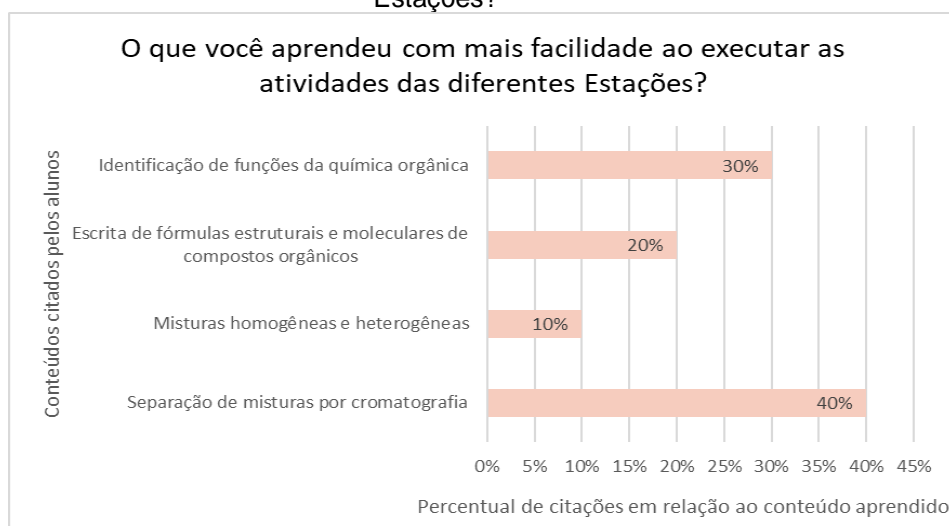


Figura 7: Como você considera a sua participação na aula?



Figura 8: O que você aprendeu com mais facilidade ao executar as atividades das diferentes Estações?



Os alunos foram questionados também sobre quais conceitos ficaram mais fáceis de serem entendidos e o que aprenderam com mais facilidade ao utilizar a metodologia de rotação por estações. As respostas mais citadas percentualmente estão indicadas na Figura 8.

4 Considerações finais

16

Neste trabalho foram utilizadas três estações com a finalidade de proporcionar aos alunos um aprendizado significativo de diferentes conceitos químicos de forma significativa, tendo como tema gerador os corantes naturais. A estratégia de rotação por estações constitui-se uma metodologia eficiente, uma vez que os diferentes ambientes de aprendizagem e atividades propostas estão envolvidos. Neste trabalho foram desenvolvidas algumas abordagens, tais como, experimentação no Laboratório de Ciências, utilização de computadores para pesquisas em sites variados, gravação de vídeo e leitura de textos. Todas essas propostas fizeram com que os alunos se envolvessem de maneira ativa com a metodologia empregada e o professor atuasse como mediador do processo.

A partir dos relatos e observações realizadas ao longo da realização das atividades, ficou evidente que os alunos conseguiram aprender significativamente conceitos relacionados com extração de materiais, substâncias puras e misturas, diferenciação das funções orgânicas, escrita de fórmulas estruturais e moleculares, bem como a compreensão das diferenças entre soluto e solvente. Portanto, a metodologia por rotação de estações, permitiu o aprendizado efetivo e garantiu o protagonismo do aluno e a respectiva autonomia deles para uma aprendizagem significativa de conceitos em Química.

Referências

ANDRADE, Maria do Carmo Ferreira de; do C.; SOUZA, Priscila Rodrigues de. Modelos de Rotação do Ensino Híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida. **E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, v.

9, n.1, p.03-16, jan./agosto. 2016. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br>. Acesso em: 12 jul. 2021.

ARROIO, Aguinaldo; HONÓRIO, Káthia Maria; WEBER, Karen Cacilda; HOMEM-DE-MELO, Paula; GAMBARDELLA, Maria Teresa do Prado; SILVA, Alberico Borges Ferreira da. O Show da Química: Motivando o Interesse Científico. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 173-178, fev./mar. 2006. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br>. Acesso em: 16 jun. 2021.

17

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003. 226p.

BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando de Mello. Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015. 270p.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018a. Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/12/BNCC_19_dez_2018_site. Acesso em: 22 jul. 2019. Acesso em: nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/Semtec, 1999a. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em 22 nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Departamento de Políticas de Ensino Médio. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. vol 3. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>. Acesso em: 22 set. 2021.

GAVA, F. G. **O vídeo e seu uso na sala de aula**. Prefeitura Municipal de Sorocaba/SP - Secretaria da Educação, 2015. Disponível em: <http://educacao.sorocaba.sp.gov.br/wpcontent/uploads/2015/03/OVideoeseuUso.pdf>. Acesso em: 06 set. 2021.

GOMES, Debora. **As metodologias ativas de aprendizagem podem revolucionar o ensino!** Blog da Samba. Disponível em: <https://sambatech.com/blog/cat-ead/metodologias-ativas-de-aprendizagem/>. Acesso em: 28 jul. 2021.

LEAL, Murilo Cruz. **Didática da química: fundamentos e práticas para o ensino médio**. Belo Horizonte: Dimensão, 2009. 120p.

MORAN, José. **Autonomia e colaboração em um mundo digital**. Revista

Educatrix, n. 7, p. 52-37, 2014. Disponível em:
<https://1library.org/document/zglpoxnq-rotacao-estacoes-ensino-fisica-percepcao-alunos-movimentos-verticais.html>. Acesso em: 22 nov. 2021.

MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: UNB, 2006. 186p.

SOUSA, Leonardo Gomes de; VALÉRIO, Roberta Bussons Rodrigues. Química experimental no ensino remoto em tempos de Covid-19. **Ensino em Perspectivas**. Fortaleza, v. 2, n. 4, p. 1-10, 2021. Disponível em:
<https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/6652/5643>. Acesso em: 22 nov. 2021.

VALENTE, José Armando. Blended Learning and Changes in Higher Education: the inverted classroom proposal. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 4/2014, p. 79-9, 2014. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/er/a/GLd4P7sVN8McLBcbdQVyZyG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 set. 2021.

ⁱFrancisco José Mininel, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1705-4956>

Universidade Brasil; Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, IQ-UNESP; EE. Carlos Barozzi-SP.

Graduado em Química, Doutor em Química UNESP, Campus de Araraquara-SP, Mestre em Química pela UNESP-Araraquara-SP.

Contribuição de autoria: observação e sistematização do trabalho.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1763736134926099>

E-mail: kmininel17@gmail.com

Editora responsável: Karla Colares Vasconcelos

Como citar este artigo (ABNT):

MININEL, Francisco José. Corantes naturais na aprendizagem de conceitos químicos: proposta de ensino híbrido utilizando Rotação por Estações. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 3, n. 1, 2022.