



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA**

PRODUTO EDUCACIONAL

**MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO NO
ESTUDO DAS PROPRIEDADES COLIGATIVAS**

Cristiano de Lima Alves

Recife, 2020

APRESENTAÇÃO

O processo de ensino e de aprendizagem requer novas estratégias de ensino, exigindo dos professores, não apenas o entendimento do conteúdo programático, mas de oferecer junto aos estudantes recursos que estabeleçam mediação entre a interatividade e o conhecimento, tornando necessário e significativo a implantação e uso de práticas pedagógicas de modo a superar desafios na construção de uma educação inovadora. Nesse sentido é necessário aos professores fornecer dentro de sua competência, habilidades que façam com que os estudantes de modo inovador construam o seu próprio conhecimento deixando de ser passivo a ser um sujeito que tenha a capacidade de participar e tomar decisões, ou seja, ser um cidadão crítico. Para tanto, se faz necessário aplicação de estratégias de ensino, que constituam de recursos pedagógicos inovadores que facilite o processo de ensino e da aprendizagem. A incorporação de estratégia de ensino, que extrapolem a utilização da exposição dialogada no fazer pedagógico docente, pode desenvolver diferentes atividades que contribui para a aprendizagem e para o conhecimento construtivo do estudante. Neste aspecto inserimos os mapas conceituais (MC's) como estratégia de ensino para abordagem do conteúdo Propriedades Coligativas das Soluções.

Por outro lado, analisando todas as dificuldades descrita por professores no que se refere ao seu fazer pedagógico e com o intuito de contribuir também com as aulas de outros colegas de profissão, sugerimos aqui a utilização de mapas conceituais para abordagem do conteúdo de Propriedades Coligativas, como estratégia de ensino facilitadora do processo de ensino e da aprendizagem. Neste produto educacional, mostraremos atividades que podem ser desenvolvidas com os estudantes a fim de instigá-los na busca de novos conhecimentos. Vale ressaltar que se tratando de uma pesquisa qualitativa, não podemos e nem devemos esperar o mesmo resultado em todos os locais de aplicação, mas acreditamos que as atividades aqui sugeridas auxiliarão os estudantes a se tornarem agentes reflexivos e críticos do seu processo de ensino e da aprendizagem.

MAPAS CONCEITUAIS: O QUE É?

Genericamente, mapas conceituais, também denominados mapas de conceitos são diagramas indicando relações entre conceitos ou entre palavras, que usamos para representar definições. Por outro lado, são diagramas de significados, de relações significativas, de hierarquias conceituais. Primeiramente esta técnica foi desenvolvida pelo pesquisador Joseph Novak e colaboradores na Universidade de Cornell, nos Estados Unidos, e não implica necessariamente sequência, temporalidade ou direcionalidade. Novak (2002) desenvolveu a metodologia de MC's baseado na teoria da aprendizagem significativa, buscando representar como o conhecimento é armazenado na estrutura cognitiva. Assim, o uso de MC's exterioriza o conhecimento através de palavras de ligação, formando proposições que mostram as relações

existentes entre conceitos percebidos pelo educando (FREITAS FILHO, 2007).

Conforme Moreira (2012), os mapas consistem em uma técnica versátil que é utilizada em várias áreas do conhecimento e para diferentes finalidades. Convém destacar que o uso de mapas conceituais destaca o conhecimento prévio como base para novos conhecimentos, modificando o que Piaget definiu como esquemas de assimilação e acomodação do novo conhecimento.

OBJETIVOS A SEREM ALCANÇADOS COM A UTILIZAÇÃO DE MC'S

1. Estimular a aprendizagem do conteúdo desejado.
2. Avaliar a aprendizagem dos estudantes em diferentes conteúdos a partir da utilização de diferentes estratégias de ensino de modo a facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

DESCREVENDO O PERCURSO METODOLÓGICO

Com vistas à coleta de dados que serviu como fonte de análise para a nossa pesquisa, planejou-se uma intervenção didática sobre o conteúdo Propriedades Coligativas destinado a estudante da segunda série do ensino médio. A intervenção didática foi estruturada para uma duração máxima de dez (10) aulas, cada aula com duração de 60 minutos, onde foram desenvolvidas ações desde a investigação das concepções dos estudantes, discussões acerca de suas respostas, até a construção e avaliação de mapas conceituais.

AÇÃO 1 - Diálogos com as concepções prévias dos estudantes

OBJETIVO: Fazer um levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes.

PRINCÍPIOS TEÓRICOS

Nos dias atuais se admite que as ideias prévias dos estudantes estejam presentes em todas as situações de aprendizagem em sala de aula (DRIVER, 1988), podendo ser utilizada como mais um recurso didático para um ensino contextualizado. Por outro lado, as ideias prévias ou concepções prévias são os conhecimentos ou as representações construídas pelos indivíduos de uma sociedade. São os conhecimentos derivados da primeira leitura de mundo por parte dos indivíduos, e da necessidade que os indivíduos têm de responder e resolver os problemas do cotidiano (FLORENTINO, 2004). Esse conhecimento é passado de geração em geração, é superficial e não sistemático, o que não significa dizer que seja um falso conhecimento. Os trabalhos voltados para o estudo das concepções prévias datam da década de 70, sendo que o termo foi introduzido por Driver e Easley (1978, apud MORTIMER, 1996) na busca por uma valorização/consideração das ideias levadas pelas crianças para a sala de aula.

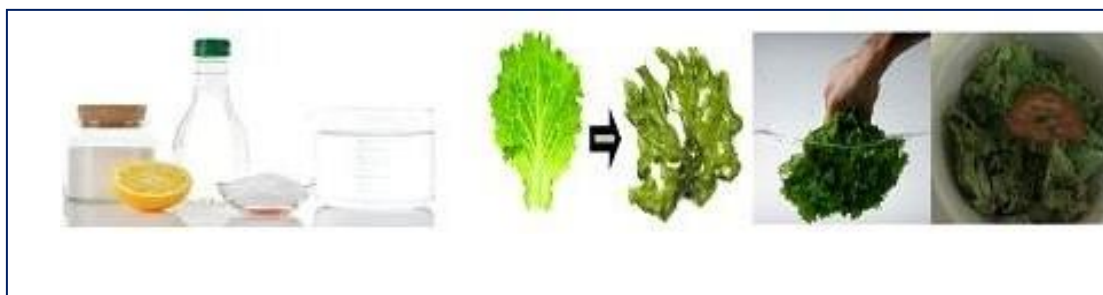
DESCRIÇÃO DA AÇÃO: Leitura de imagem versus discutindo questões problematizadoras.

Para o levantamento das concepções prévias, inicialmente foram propostas questões problematizadoras aos estudantes relacionadas com o conteúdo Propriedades Coligativas. Com o auxílio de Datashow, lançou-se as seguintes questões para os estudantes:

- 1) Você já viu cena deste tipo? (Figura 1) Onde?
- 2) Do que se trata?
- 3) O que são propriedades coligativas?
- 4) Por que a alface murcha quando é temperada?
- 5) Por que a água congela primeiro que o sorvete?

Este momento foi realizado individualmente, como forma de permitir que cada estudante possa expressar suas noções sobre alguns conteúdos a serem explorados durante as intervenções didáticas. Duração: 60 minutos

Figura 1 - Questões problematizadoras para o levantamento das concepções prévias dos estudantes.

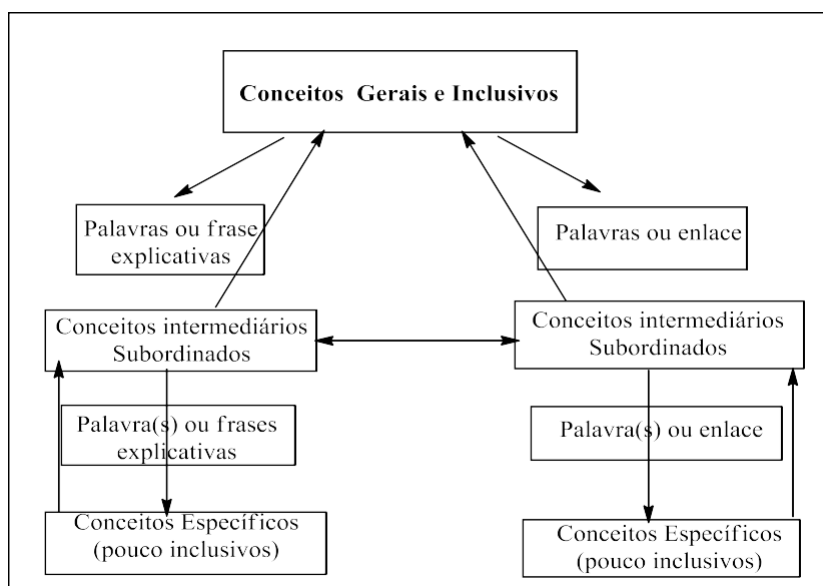


Fonte: Autoria própria (2020)

a) Primeiro mapa conceitual

Antes da construção do primeiro mapa, o professor explicou o que é um mapa conceitual e que as proposições são a característica mais marcante dos mapas conceituais. Elas são formadas por dois conceitos unidos por um termo de ligação que expressa claramente a relação conceitual. De acordo com os pesquisadores Novak e Canas (2010) e Rosa e Loreto (2013), os mapas conceituais geralmente seguem uma hierarquia que corresponde à ordenação dos conceitos mais gerais e inclusivos no topo até os menos gerais e mais específicos abaixo a estes (Figura 2).

Figura 2- Possibilidade de construção de um mapa conceitual



Fonte: Autoria própria (2020)

Em seguida, distribuiu-se vinte e seis (26) palavras para os estudantes e solicitou-se que eles construíssem um mapa conceitual. O objetivo do primeiro mapa conceitual foi avaliar as ideias dos estudantes sobre Propriedades Coligativas. As palavras selecionadas foram: Diagrama de Fases, Apolar, Solute, Membrana Semipermeável, Propriedades Coligativas, Hipertônico, Osmose, Dipolo-Induzido, Dessalinização, Temperatura de Ebulição, Hipotônico, Ligação de Hidrogênio, Polar, Tonoscopia, Van't Hoff, Concentração, Ebulioscopia, Raoult, Pressão de Vapor, Osmose Reversa, Dipolo-Dipolo, Crioscopia, Solvente, Osmoscopia, Ponto Triplo, Isotônico. A atividade teve duração de 60 minutos.

Após construção do mapa pelos estudantes, todos os mapas foram recolhidos. Em seguida selecionou-se um estudante e solicitou-se que ele explicasse seu mapa. O critério de seleção do aluno foi à ordem de chamada do diário.

AÇÃO 2 - Estratégias de ensino para avaliar a evolução conceitual - Mapa conceitual

Objetivo: Elaborar e avaliar a utilização do mapa conceitual como estratégia de ensino para avaliação da aprendizagem dos estudantes.

DESCRIÇÃO DA AÇÃO: Leitura e discussão de texto

A intervenção didática foi estruturada para uma aula de duração máxima de 60 minutos, onde foi apresentado aos estudantes um texto sobre Propriedades Coligativas, extraído do livro *Ser Protagonista* (Autor: LISBOA, JULIO CEZAR FOSCHINI), em seguida foi solicitado a

construção do segundo mapa conceitual. A metodologia consistiu em:

- a) leitura e discussão do texto em pequeno grupo;
- b) construção do segundo mapa conceitual e;
- c) discussão do mapa conceitual construído.

AÇÃO 3- Planejamento das aulas experimentais sobre Propriedades Coligativas.

OBJETIVO: Realizar experimentos simples sobre as propriedades coligativas das soluções.

DESCRIÇÃO DA AÇÃO:

Esta intervenção foi estruturada para duração de 60 minutos e consistiu em atividades experimentais. Os procedimentos experimentais são descritos a seguir:

Inicialmente, os grupos produziram 200 mL de uma solução saturada de cloreto de sódio.

Experimento 1: Os estudantes realizaram um experimento sobre crioscopia. Utilizando uma seringa, transferiram 5 mL da solução produzida, para um copo descartável de 200 mL. Em outro copo descartável também de 200 mL, adicionou-se 5 mL de água destilada. Ambos os copos foram identificados e levados a um freezer por 20 minutos.

Experimento 2: Os estudantes realizaram um experimento sobre osmose. Em um copo descartável de 200 mL, adicionou-se 50 mL de água destilada e uma ameixa seca, observou-se e anotou-se o ocorrido após 10 minutos.

Experimento 3: Os estudantes realizaram um experimento sobre ebulioscopia. Utilizando uma seringa, mediu-se 1 mL de água destilada e transferiu-se para um tubo de ensaio de 5 mL. Com a utilização de um pegador de madeira e um acendedor multiuso, mediu-se o tempo necessário para que esse volume de água destilada entre em ebulição. Semelhantemente, mediu-se 1 mL da solução de Cloreto de Sódio e também transferiu-se para um tubo de ensaio igual ao primeiro e novamente mediu-se o tempo para iniciar a ebulição.

Experimento 4: Os estudantes realizaram um experimento sobre tonoscopia. Utilizando uma proveta, mediu-se 50 mL de água destilada e transferiu-se para um copo descartável com tampa. Também utilizando uma proveta, mediu-se 50 mL, da solução produzida no experimento 1, transferiu-se o volume para um copo igual ao anterior. Tampou-se ambos os copos e marcou-se, com um piloto permanente, o limite de ambos os volumes. Os copos foram guardados para verificação do ocorrido no dia seguinte.

Ao final do momento, foi solicitado aos grupos que escrevam um relatório.

AÇÃO 4- Aula Expositiva Dialogada sobre Propriedades Coligativas

OBJETIVO: Discutir conceitos sobre as Propriedades Coligativas e sua importância no cotidiano.

DESCRIÇÃO DA AÇÃO

Neste momento o professor fez uma exposição dialogada sobre propriedade coligativas sempre fazendo um paralelo entre a aula teórica e a experimental. Este momento teve duração de 60 minutos.

Em se tratando das aulas expositivas dialogadas, elas devem contemplar os seguintes conteúdos: propriedades coligativas - efeitos coligativos, pressão de vapor, soluto, solvente, volatilidade, ebulioscopia, crioscopia, fusão, ebulição, vaporização, evaporação, solidificação, sublimação, calefação, energia cinética e pressão osmótica.

Os recursos utilizados foram Projetor multimídia (Data show); Notebook; Quadro branco; Pincéis para o quadro branco e Apagador.

Os conteúdos foram trabalhados de forma contextualizada e interdisciplinar.

Ação 5: Aplicação de questionário

Neste momento foi aplicado um questionário com dez questões de vestibulares, sobre as propriedades coligativas, para que os alunos resolvessem, com o objetivo de reproduzir o conhecimento adquirido.

Ação 6: Construção do último mapa conceitual

Neste momento, o professor entregou os mapas anteriores para consulta. Ao final os estudantes apresentaram seus mapas para a turma e em seguida o professor recolheu todos os mapas, para análise da evolução conceitual. A duração do último momento foi de duas horas aulas de 60 minutos.

Ação 6: Avaliação dos Mapas Conceituais elaborados pelos estudantes

a) Critérios e Pontuação utilizados na avaliação

Na análise dos mapas conceituais de forma qualitativa foram utilizados diferentes critérios durante a pesquisa para realizar as comparações dos mapas elaborados pelos estudantes. Os critérios foram atribuídos de acordo com a elaboração dos mapas elaborados pelos estudantes. Para a análise do conteúdo buscou-se identificar a evolução dos conceitos estudados. Todos os

critérios estão apresentados no Quadro 1.

Inicialmente, a análise do conceito foi feita da seguinte maneira, os mapas que não apresentavam nenhum conceito relevante ao assunto abordado e que não se relacionavam não era pontuado. Na hierarquização foi trabalhada a forma como os estudantes organizavam seus conhecimentos, era onde se identificava a diferenciação progressiva do mesmo. A relação dos conceitos era dada da seguinte forma, se o mapa apresentava algum tipo de ligação entre seus conceitos gerais e específicos era pontuado, caso não apresentasse os termos não pontuava. E por fim, os mapas que apresentassem clareza e entendimento ao leitor também era pontuado, caso contrário não pontuava. Tais critérios receberam pontuação conforme dados constantes no Quadro 1.

Quadro 1 - Critérios e Pontuação utilizados na avaliação dos MCs elaborados pelos estudantes.

| CRITÉRIOS | DESCRIÇÃO DOS MAPAS DOS ESTUDANTES | PONTUAÇÃO |
|------------------|--|------------------|
| Conceito | <ol style="list-style-type: none">1. Mapas que apresentaram nenhum conceito relevante;2. Conceitos são identificados, mas não se relacionam necessariamente ao tema do mapa proposto;3. Conceitos são identificados e estão de acordo com o tema do mapa proposto. | 2,5 pontos |
| Hierarquização | <ol style="list-style-type: none">1. Os conceitos trabalhados apresentam-se de forma ordenada, podendo distinguir os conceitos mais gerais e o mais específicos mostrando o início de diferenciação progressiva? | 2,5 pontos |
| Relação | <ol style="list-style-type: none">1. Não existe ligação entre os conceitos mais gerais e os mais específicos;2. Existe ligação entre os conceitos gerais e específicos e entre os conceitos específicos. | 2,5 pontos |
| Clareza | <ol style="list-style-type: none">1. Não existe clareza alguma no mapa ao leitor;2. O mapa tem clareza de leitura. | 2,5 pontos |

b) Delineamento estatístico experimental

Foi realizada uma análise descritiva para expor os resultados obtidos através dos instrumentos de coleta. A apresentação das variáveis mensuradas foi feita através de tabelas ou gráficos. E para a análise comparativa das variáveis quantitativas foi aplicado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, sendo consideradas diferenças estatisticamente significantes aquelas que apresentaram p-valor inferior a 5%, confirmando a significância se fez necessária realizar as comparações múltiplas a partir do teste de Dunn. Entretanto, foi necessário realizar os pressupostos de normalidade e independência dos dados.

REFERÊNCIAS:

DRIVER, R. Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. Enseñanza de Las Ciencias, 6(2): 109 -120, 1988.

FLORENTINO, A. Fundamentos da educação 1. v.1, Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, 2004. 153p.

FREITAS F, J. R. de.(2007). Mapas conceituais: estratégia pedagógica para construção de conceitos na disciplina química orgânica. Ciências & Cognição, v. 12, p. 86–95.

KRUSKAL, W. H.; &Wallis, W. A.(1952). Use of ranks in on-criterion variance analysis. Journal of the American Statistical Association, v.47, n.260, p.583-621.

MOREIRA, M. A.(2012). ¿Al final qué es aprendizaje significativo? Revista Currículum, La Laguna.

MORTIMER, E. F., construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: Para onde vamos?Investigações em ensino de ciências, v.1, n.1, p.20-39, 1996.u

NOVAK, J. D; &Cañas, A, J.(2010). A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. Práxis Educativa, Ponta Grossa, v.5, n.1, p. 9-29.

NOVAK, J. D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. Science education, Wiley Online Library, v. 86, n. 4, p. 548–571.

ROSA, R. T. N.; & Loreto, É. L. S.(2013). Análise, através de mapas conceituais, da compreensão de alunos do ensino médio sobre a relação DNA-RNA-Proteínas após o acesso ao GenBank. Investigações em Ensino de Ciências, V.18, n.2, p. 385-405.