

UMA PROPOSTA DO USO DOS MAPAS MENTAIS COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA.

Raionara Fernandes Lima¹
Oberto Grangeiro da Silva²

RESUMO

A presente pesquisa traz uma proposta do uso de mapas mentais como ferramenta de avaliação no ensino de Química em uma turma de 1º série do ensino médio em uma escola da rede estadual na cidade de Rafael Fernandes/RN. A abordagem metodológica utilizada foi a pesquisa qualitativa e a pesquisa-ação. A realização da pesquisa deu-se através de uma proposta de atividade pedagógica, tendo como tema o conteúdo métodos de separação de misturas. A proposta foi dividida em três momentos: primeiro, aula expositiva dialogada do conteúdo proposto; segundo, aula experimental onde os alunos puderam preparar, observar e analisar as misturas e identificar os métodos ideais para a separação de cada uma delas. E o terceiro foi uma aula de leitura e debate de um texto, seguidamente da produção dos mapas mentais. Tendo conclusão que os mapas mentais como ferramenta de avaliação são válidos, pois neles os discentes puderam expor os conhecimentos adquiridos do conteúdo abordado.

Palavras-chave: Mapa conceitual, Avaliação, Ensino, Aprendizagem, Química.

INTRODUÇÃO

Atualmente, uma das principais dificuldades encontradas pelos alunos envolve o processo avaliativo utilizado pela grande maioria dos professores, dentre eles provas e testes. Esse modelo avaliativo enxerga a avaliação como um instrumento que mede o conhecimento do aluno diante os conteúdos exposto em um momento anterior, medindo o conhecimento do aluno diante respostas de certo ou errado, omitindo informações da compreensão do aluno diante do exposto.

Essa concepção de avaliação não propicia o desenvolvimento do aluno, mas acaba fragmentando-o, tornando-o manipulável, uma vez que entende que o necessário é alcançar uma determinada nota a qual o possibilitará sua aprovação no final do ano letivo. Dessa forma, a avaliação privilegia os acertos e recrimina os erros, atuando de forma que

¹ Graduada no Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, - IFRN, narinhaFlima@hotmail.com.

² Professor do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, - IFRN, oberto.silva@ifrn.edu.br

não se possa trabalhar em cima desses erros para melhorar a aprendizagem dos educandos (HOFFMANN, 2003).

Assim, pode-se considerar que a avaliação se coloca como um julgamento da aprendizagem dos educandos, ignorando todos os fatores que envolvem o processo avaliativo e de ensino-aprendizagem, reprimindo o aluno e muitas vezes afastando-os da escola. Com base nesse contexto, é necessário que o professor saia de sua rotina tradicionalista e busque inovar tanto sua metodologia de ensino como o seu método avaliativo, melhorando assim a mediação entre o ensino-aprendizagem.

Avaliar a aprendizagem na verdade é verificar o caminho que o aluno percorre durante todo o ano letivo, podendo observar falhas e dificuldades dos mesmos buscando atuar construtivamente em cima do erro do aluno. Dessa forma, os mapas mentais são apontados como ferramentas para tornar o ato avaliativo reflexivo e crítico, possibilitando se notar a individualidade do aluno e o nível de aprendizagem do mesmo. O mapa conceitual como avaliação segundo Moreira (2006) tem como idéia, “avaliar o que o aluno sabe, e, termos conceituais, [...] como ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina, integra, conceitos de uma determinada unidade de estudo, tópico, disciplina”.

O mapa conceitual segundo Moreira (2006) são “diagramas bidimensionais que procuram mostrar relações hierárquicas entre conceitos de um corpo de conhecimento e que derivam sua existência da própria estrutura conceitual desse corpo de conhecimento”. Em concordância com Novak e Cañas (2010) os mapas conceituais “são representados de maneira hierárquica, com os conceitos mais inclusivos e gerais no topo e os mais específicos e menos gerais dispostos hierarquicamente abaixo”.

Diante o exposto, esta pesquisa objetivou propor o uso de mapa conceitual como ferramenta de avaliação no ensino de Química, em uma turma da 1ª série do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino do estado do Rio Grande do Norte, dando ênfase ao conteúdo “separação de misturas”.

METODOLOGIA

1. ABORDAGEM E TIPOS DE PESQUISA

O presente estudo segue com a abordagem de natureza qualitativa. De acordo com Bogdan e Biklen (1994), na pesquisa qualitativa o ambiente natural torna-se a fonte direta de dados, sendo o investigador o instrumento principal. A pesquisa qualitativa não se importa em quantificar, e sim com a qualidade, particularidades e experiências individuais do objeto analisado.

Por se tratar de uma intervenção didático-pedagógica a pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa-ação, pois é um método em que o pesquisador participa da ação, de modo a tentar empregar estratégias para melhoria na situação problemática investigada, que venha a melhorar o ensino e também a aprendizagem dos discentes. Tais estratégias se organizam a partir do planejamento, implantação e avaliação de ações em sala de aula e por fim da exposição dos resultados. Fonseca (2002) define que a pesquisa-ação, pressupõe uma participação planejada do pesquisador na situação problemática a ser investigada.

2. PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida em uma turma da 1ª série do Ensino Médio da Escola Estadual José Ferreira da Costa, localizada na cidade de Rafael Fernandes – RN, com 22 alunos efetivamente matriculados, com variação de faixa etária de 14 a 18 anos, sendo 13 pertencentes ao sexo feminino e 9 pertencentes ao sexo masculino.

3. CAMINHO METODOLÓGICO

Para a realização dos objetivos desta pesquisa, foi realizada uma proposta de atividade pedagógica na disciplina de Química, em uma turma da 1ª série do Ensino Médio, com o conteúdo de métodos de separação de misturas.

A intervenção pedagógica foi realizada em três etapas, cujos objetivos, competências e habilidades desenvolvidos em cada uma delas estão dispostos no Quadro 1.

Quadro 1 - Objetivos, competências e habilidades a serem desenvolvidas durante a intervenção pedagógica.

| Etapa | Objetivo | Competências | Habilidades |
|--------------|-----------------|---------------------|--------------------|
|--------------|-----------------|---------------------|--------------------|

| | | | |
|-----|--|--|--|
| I | Diferenciar através de propriedades físicas substâncias puras e misturas | Explicar fenômenos cientificamente: reconhecer e oferecer explicações para fenômenos naturais. | <ul style="list-style-type: none"> • Lembrar e aplicar conhecimento científico apropriado; • Identificar, utilizar e gerar modelos explicativos e representações; • Fazer e justificar previsões apropriadas. |
| II | Compreender os conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas | Interpretar dados e evidências cientificamente: analisar e avaliar os dados, afirmações e argumentos, tirando conclusões científicas apropriadas. | <ul style="list-style-type: none"> • Transformar dados de uma representação para outra; • Analisar e interpretar dados e tirar conclusões apropriadas; |
| III | Compreender os métodos de separação de misturas e suas aplicações | Avaliar e planejar investigações científicas: descrever e avaliar investigações científicas e propor formas de abordar questões cientificamente. | <ul style="list-style-type: none"> • Identificar a questão explorada em um dado estudo científico; • Diferenciar questões possíveis de serem investigadas cientificamente; • Propor formas de explorar cientificamente uma dada questão; • Avaliar formas de explorar cientificamente uma dada questão; • Descrever e avaliar os vários caminhos que os cientistas usam para assegurar a confiabilidade dos dados e a objetividade e generalização das explicações. |

Etapa I – Diferenciando substâncias e misturas.

Inicialmente a turma foi dividida em 04 (quatro) grupos, composto em média por 5 alunos cada, sendo em seguida entregue a cada equipe dois béqueres devidamente etiquetados: um contendo apenas gelo e outro gelo + sal de cozinha. Em seguida foi solicitado aos alunos que levassem os béqueres a uma chapa aquecedora e com auxílio de um termômetro analisar a variação da temperatura com o tempo a cada 1 min até o ponto de ebulição e construíssem os gráficos correspondentes.

De posse dos dados coletados, ainda em grupos, os alunos foram instigados a propor explicações para o fenômeno observado, com destaque a diferença gráfica entre o comportamento das substâncias pura (água) e das misturas (água + sal) frente ao aquecimento. E baseados nos modelos e representações construídos pelos discentes, sob a mediação do professor, foi construído os conceitos de substâncias e misturas.

Etapa II – Conhecendo os métodos de separação de misturas.

Tendo por base o conceito de mistura, desenvolvido na Etapa I, a segunda abordagem se deu a partir da temática misturas homogêneas e heterogêneas, tendo como

objetivo que os discentes conseguissem conceituar, identificar e classificá-las. Primeiramente, a partir de um aula dialogada, com uso de slides, o professor apresentou os conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas e em seguida expôs aos discentes os seguintes materiais: água, açúcar, óleo, álcool, areia, pó de madeira, gelo e sal, além de vários béqueres e solicitou-os, ainda divididos em grupos, que preparassem dez combinações de misturas e as descrevessem, quanto ao tipo, fases e componentes.

Etapa II – Construindo os conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas

A terceira e última etapa buscou desenvolver no alunado a capacidade de avaliar questões problemas e levantar hipóteses explicativas e suas as implicações potenciais do conhecimento científico para a sociedade. Para isso, inicialmente foram expostos na banca do laboratório os seguintes materiais: papel de filtro, peneira, funil, funil de decantação, suporte, béqueres, bastão de vidro, mangueira e água e em seguida, foi solicitado aos alunos, ainda em grupos, que de posse dos equipamentos, propusessem métodos de separação para as misturas preparadas na Etapa anterior e justificassem a escolha dos utensílios, bem como as dificuldades e avanços encontrados durante o caminho científico proposto.

Os discentes tinham que descobrir qual método seria utilizado para a separação das misturas (decantação, peneiração, catação ou filtração), quando o grupo entrasse no consenso, iriam até a bancada para a realização do experimento. Em seguida, depois que todos os grupos executaram a separação das misturas, apresentaram para a turma o método utilizado e como chegaram à conclusão que seria o método ideal para a realização da separação. Para finalizar e que pudessem compreender melhor os métodos de separação de misturas, continuei a aula com uma aula expositiva dialogada, exemplificando os todos os métodos.

Para finalizar o estudo da temática “métodos de separação de misturas”, como forma de avaliar o conhecimento adquirido pelo o alunado, e alcançar os objetivos propostos, foi solicitado aos discentes a construção de mapas mentais sobre o conteúdo estudado.

Para a avaliação dos mapas mentais foram levadas em consideração as opiniões de Novac (1984), construídas sobre embasamento de Ausubel (2003) para uma aprendizagem significativa, que são elas:

- 1) **Estrutura hierárquica** – o aluno deve partir de assuntos mais abrangentes para assuntos menos abrangentes, de maneira a respeitar a importância de cada conceito;
- 2) **Diferenciação progressiva** – o aluno precisa possuir habilidades e competências para reconhecer abrangência e especificidade dos conceitos, permitindo a construção de um maior número de relações entre eles;
- 3) **Reconciliação integradora** – o aluno precisa construir novos conceitos para resolução de conflitos, a partir de suas ideias iniciais, garantindo novos significados; e
- 4) **Escala de pontuação** – refere-se ao nível de conhecimento demonstrado na construção do mapa conceitual, ou seja, ao modo de avaliação utilizado pelo professor.

REFERENCIAL TEÓRICO

MAPAS CONCEITUAIS COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

A avaliação escolar por um longo período de tempo, situava apenas nos números de acertos e erros das provas aplicadas nas escolas, assim servindo somente para quantificar o conhecimento do aluno diante tal conteúdo, e esquecendo de qualificar o mesmo, sendo vista pela comunidade escolar simplesmente como um degrau para subir para o próximo ano letivo, deixando de lado o mais importante que é a construção da aprendizagem.

Avaliar resulta no processo de construção da aprendizagem. Segundo Luckesi (1998) a avaliação é um instrumento que indica o estágio de aprendizagem que o aluno se encontra, tendo em vista poder trabalhar com ele para que avance para outro estágio.

O ato de avaliar implica coleta, análise e síntese dos dados que configuram o objeto da avaliação, acrescido de uma atribuição de valor ou qualidade, que se processa a partir da comparação da configuração do objeto avaliado com um determinado padrão de qualidade previamente estabelecido para aquele tipo de objeto. O valor ou qualidade atribuídos ao objeto conduzem a uma tomada de posição a seu favor ou contra ou contra ele. E o posicionamento a favor ou contra o objeto, ato ou curso de ação, a partir do valor ou qualidade atribuídos,

conduz a uma decisão nova: manter o objeto como está ou atuar sobre ele. (Luckesi 1998)

A avaliação como o próprio significado demonstra que é “dar valor”, é ir além de uma simples nota de uma prova, de um trabalho, de meramente números representados em um papel.

Dessa forma, os mapas mentais são apontados como ferramentas para tornar o ato avaliativo reflexivo e crítico, possibilitando se notar a individualidade do aluno e o nível de aprendizagem do mesmo. O mapa conceitual como avaliação segundo Moreira (2006) tem como idéia, “avaliar o que o aluno sabe, e, termos conceituais, [...] como ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina, integra, conceitos de uma determinada unidade de estudo, tópico, disciplina”.

Em conformidade com Moreira (2006) mapas conceituais são “diagramas bidimensionais, que indicam relações hierarquizadas de conceitos”, do mais abrangente para o menos abrangente. Os mesmos possibilitam ao estudante a união de caminhos para compreensão dos significados e conceitos do que foi estudado.

Como instrumento de avaliação, os mapas conceituais segundo Moreira (2006) têm como objetivo “obter informações sobre o tipo de estrutura que o aluno vê para um dado conjunto de conceitos”. Dessarte os discentes iram organizar suas ideias, interligando conhecimentos prévios já existentes, com novos conhecimentos adquiridos em sala de aula.

De acordo com Moreira (2006) os mapas conceituais podem seguir um modelo hierárquico, onde o conceito mais abrangente está posicionado na parte superior do mapa e os menos abrangentes estão posicionados na parte inferior, devendo sempre ficar claro qual o conceito geral e quais os específicos. Dando prosseguimento, nos mapas conceituais podemos ver com frequência setas, as quais são utilizadas para dar uma direção às relações conceituais. Palavras-chave podem ser capazes para explicar a relação dos conceitos, em função disso, o uso das mesmas é significativo na elaboração de mapas conceituais, mas, não os torna autoexplicativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o intuito de observar como sucederam as possíveis conexões entre a temática “Métodos de separação de misturas”, e a capacidade dos alunos em expandir a

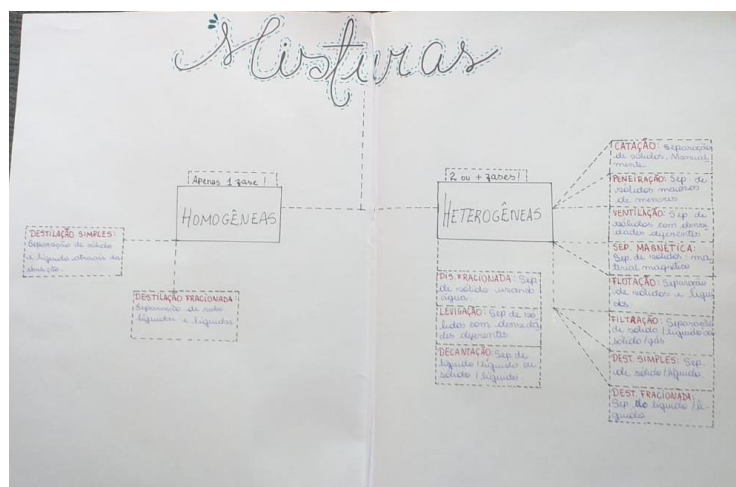
aprendizagem para outras relações, utilizou-se como ferramenta de avaliação desse processo o uso de mapas mentais. Pois, segundo Moreira (2006) essa ferramenta “trata-se basicamente de uma técnica não tradicional de avaliação que busca informações sobre os significados e relações significativas entre conceitos-chave da matéria de ensino segundo o ponto de vista do aluno”.

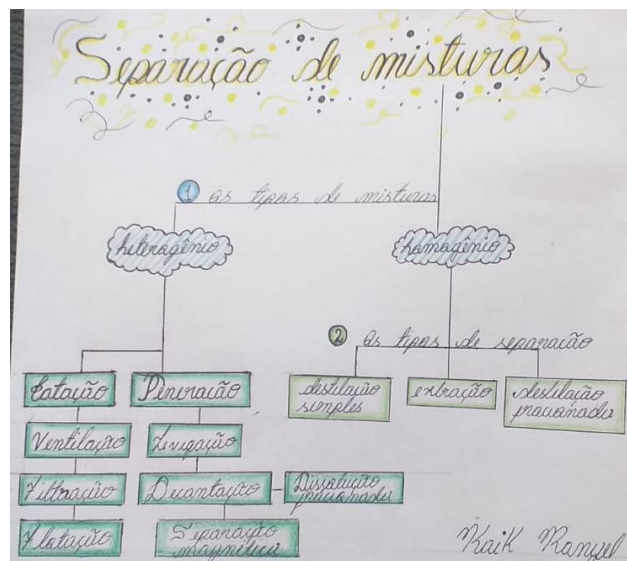
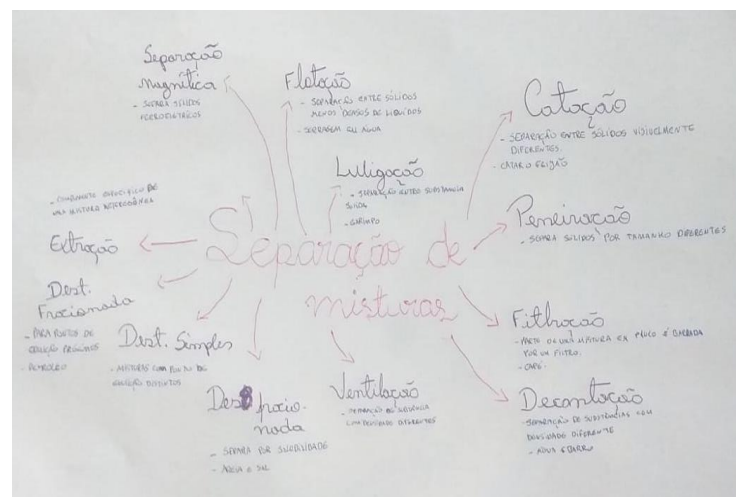
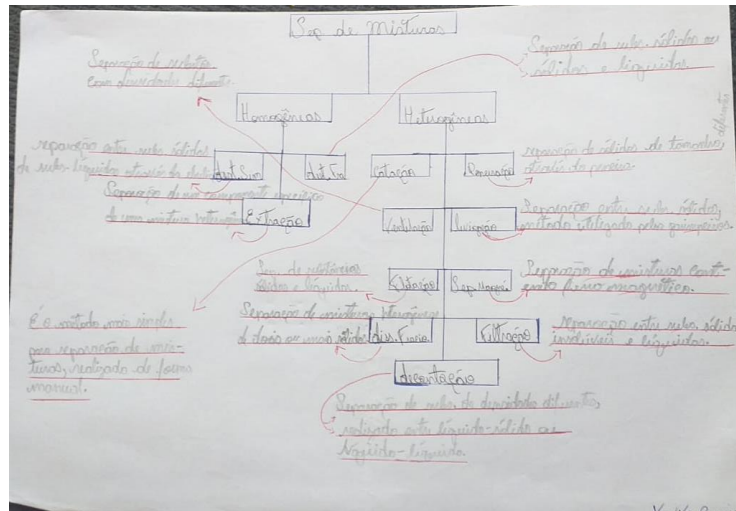
Foi percebido em um primeiro momento que durante a produção dos mapas que os alunos se mostraram apreensivos, já que tratava-se de suas primeiras produções desse dispositivo, não compreendendo a forma e as possibilidades de construção. Então, foi realizada, antes da construção dos mapas, uma explanação de como construir um mapa conceitual de acordo com as ideias de Moreira (2006), sempre levando os alunos a refletirem que a estrutura conceitual hierárquica do que está mapeado. Depois da construção os discentes puderam compartilhar com os colegas e questionar o mapa um dos outros, destacando a afinidade de ideias nos mapas.

A figura 1 mostra algumas das criações dos mapas mentais dos discentes da 1ª série do Ensino Médio, da disciplina de Química sobre o conteúdo métodos de separação de misturas.

Em uma análise primária pode se observar que todos os mapas apresentaram organização e estrutura semelhantes, mesmo que tenham sido produzidos por grupos distintos.

Figura 1- Mapas conceituais elaborados pelos alunos. (a) Grupo 1. (b) Grupo 2. (c) Grupo 3. (d) Grupo 4.





Perante a análise realizada nos mapas conceituais, expostos na Figura 1, é possível detectar que os discentes conseguiram iniciar suas representações utilizando o conceito

chave “Separação de Misturas”, e partindo sequencialmente para definições e exemplos, mostrando uma “*estrutura hierárquica*”, pois iniciaram seus mapas com palavras mais importantes e abrangentes, delimitando em termos mais simples e menos expansivos.

Conforme as semelhanças entre os mapas, foi percebido que a totalidade dos grupos apresentaram poucas conexões existentes entre os assuntos abordados, bem como a ausência absoluta de frases ou palavras de interligação entre as palavras-chaves.

Mesmo que os alunos não tenham conseguido associar os temas mais abrangentes, este fator não compromete a análise da aprendizagem dos alunos, pois como foi debatido por Novac (1984), os mapas conceituais funcionam um mapa visual que possibilita a percepção de caminhos usados para unificar os significados, formando hipóteses e concepções por parte de quem o elaborou. Pois após um trabalho de aprendizagem é possível representar um resumo estrutural do que foi aprendido. dessa forma, contribuindo para uma aprendizagem significativa, pois está se deve ao fato da junção de conceitos e significados de forma hierárquica.

Falhas como estas, são admissíveis por se tratar da primeira construção de mapa conceitual e que são ressaltadas por Novac (1984), ao dizer que no primeiro mapa conceitual confeccionado por uma pessoa geralmente possui falhas devido à dificuldade em mostrar relações hierárquicas importantes ou a colocação de opiniões que os seus significados podem estarem profundamente interligados.

Ao analisar os mapas de forma mais precisa, em especial o grupo 04, detecta a construção de uma aprendizagem voltada para a cidadania, onde os alunos foram capazes de exteriorizar os conceitos para situações cotidianas, isto possibilita o reconhecimento de cada um no mundo e qual o seu papel. Comprovando-se que foi estabelecido um enriquecimento das definições referente ao tema estrutural, por meio das relações estabelecidas e a inclusão de novos conceitos, garantindo uma “*diferenciação progressiva*”, e uma aprendizagem de forma contínua.

Em suma, a produção dos mapas mentais foi bastante positiva, pois os mesmos representaram coerência. Observou-se que os alunos conseguiram assimilar o conteúdo proposto, uma vez que conseguiram organizar as palavras chave de forma correta, não havendo nenhum erro grosseiro que mostrasse o contrário; comprovando, por sua vez, que eles durante a aplicação da atividade, conseguiram desenvolver as habilidades cognitivas necessárias para conectar os assuntos vistos, construindo assim um

conhecimento contextualizado por meio ação pedagógica. Assim o resultado foi alcançado, demonstrado para os alunos que a avaliação não é somente prova escrita.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante os resultados analisados durante toda a aplicação desse trabalho, pode se dizer que os resultados obtidos foram positivos, uma vez que percebeu-se a construção e evolução dos conhecimentos dos alunos, durante todas as etapas realizadas. Havendo de fato um enriquecimento desses conhecimentos, pois o alunado participou de diferentes atividades e durante essas mostraram-se atenciosos, participativos e obtiveram um bom desempenho. Mostrando que, ao fim da ação pedagógica, eles possuem ideias mais elaboradas, assim como, a habilidade de fazerem conexões entre os conceitos, demonstrando entendimento e segurança em suas respostas.

Por se tratar de aulas diferenciadas e transformadoras, o método avaliativo deve ser muito importante, pois de nada serve aulas diferenciadas se o método avaliativo é tradicional e reprodutivo, dessa forma os mapas mentais foram uma excelente ferramenta de avaliação, uma vez que eles exigiram dos alunos habilidades e conceitos elaborados e enriquecidos que só puderam ser construídos com aulas de aspecto progressista, uma vez que permitiu a construção do conhecimento em grupo, possibilitando o diálogo entre os componentes e a autonomia para apresentarem suas ideias da forma que quiserem, mostrando suas criatividade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. (2020). **Coronavírus: monitoramento nas instituições de ensino**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/coronavirus/>>. Acesso em: 11 agosto 2021

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação Qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora, 1994.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GERHADT, Tatiane Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. *Métodos de pesquisa*. 2009. Disponível em: <file:///C:/Users/narin/Documents/TCC%202/metodos-de-pesquisa.pdf>. Acesso em: 08 out. 2019.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mito e desafio uma perspectiva construtivista.** Porto Alegre: Mediação, 2003.

SCHIMIDT, Marcelo A. R.; TAROUCO, Liane M. R. Metaversos e laboratórios virtuais –possibilidades e dificuldades. **Revista de Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 1-12, jul/2008.

MOREIRA, Marco Antonio. **Mapas conceituais e Diagramas.** 2006. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/~moreira/Livro_Mapas_conceituais_e_Diagramas_V_COMPLETO.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

NOVAK, J. D., Cañas, A. J. **A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los.** Práxis Educativa, Vol. 5, n. 1, p. 9-29, 2010.

NOVAC, Joseph D, **Aprender a aprender**, Lisboa, Plátano, 1984.