ISSN: 2675-4630

Vol.03 | Nº. 02 | Ano 2021

MAPA CONCEITUAL AVALIATIVO E AVALIAÇÃO FORMATIVA: DESPERTANDO COMPREENSÕES EM DOCENTES DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Evaluative concept map and formative evaluation: awakening understandings in science and mathematics teachers

Mapa conceptual evaluativo y evaluación formativa: despertando comprensiones en profesores de ciencias y matemáticas

Karla Jeane Vilela de Oliveira

Grupo de Pesquisa em Educação, História e Cultura Científica da UFPE

vilelakarla30@gmail.com

Luan Danilo dos Santos Silva

Grupo de Pesquisa em Educação, História e Cultura Científica da UFPE

danilo.santos.lsc@gmail.com

RESUMO

O Mapa Conceitual (MC) configura-se com um potencial de avaliar diferentes aspectos da aprendizagem, pois possibilita uma aproximação visível e de fácil modificação do entendimento do mapeador sobre um tema mapeado. Nesse contexto, a avaliação formativa emerge como perspectiva de avaliação, pois valoriza o desenvolvimento do aprendiz a partir das estratégias deliberadas. No presente artigo analisamos essas compreensões tendo por base um conjunto de categorias elaboradas a partir de concepções percebidas em videogravações e *releases* de um MC avaliativo. Dessas análises, pode-se evidenciar que, mesmo havendo debates e colaborações no desenvolvimento de um MC pensado para ser a própria avaliação formativa, os relatos dos participantes corriqueiramente se caracterizam como outra perspectiva avaliativa. Diante do exposto, acreditamos que para termos uma resposta mais profunda, é preciso entender a relação de outros elementos como, por exemplo, a influência do processo colaborativo dos participantes na negociação de significados.

Palavras-chave: Mapas Conceituais, Instrumentos Avaliativos, Avaliação Formativa.

ABSTRACT

The Conceptual Map (CM) has the potential to assess different aspects of learning, as it allows for a visible and easy-to-modify approach to the mapper's understanding of a mapped topic. In this context, formative assessment emerges as an assessment perspective, as it values the learner's development based on deliberate strategies. In this article, we analyze these understandings based on a set of categories elaborated from perceptions perceived in video recordings and releases of an evaluative MC. From these analyses, it can be seen that, even with debates and collaborations in the development of a MC thought to be the formative evaluation itself, the participants' reports are routinely characterized as another evaluative perspective. Given the above, we believe that in order to have a deeper answer, it is necessary to understand the relationship of other elements, such as the influence of the collaborative process of the participants in the negotiation of meanings.

Keywords: Concept Maps, Assessment Tool, Formative Assessment.

RESUMEN

El Mapa Conceptual (MC) tiene el potencial de evaluar diferentes aspectos del aprendizaje, ya que permite un enfoque visible y fácil de modificar para la comprensión del mapeador de un tema mapeado. En este contexto, la evaluación formativa surge como una perspectiva de evaluación, ya que valora el desarrollo del alumno a partir de estrategias deliberadas. En este artículo, analizamos estos entendimientos a partir de un conjunto de categorías elaboradas a partir de percepciones percibidas en grabaciones de video y comunicados de un MC evaluativo. A partir de estos análisis se desprende que, incluso con debates y colaboraciones en el desarrollo de un MC que se piensa que es la evaluación formativa en sí misma, los informes de los participantes se caracterizan habitualmente como otra perspectiva evaluativa. Dado lo anterior, creemos que para tener una respuesta más profunda, es necesario comprender la relación de otros elementos, como la influencia del proceso colaborativo de los participantes en la negociación de significados.

Palabras clave: Mapas Conceptuales, Herramienta de Evaluación, Evaluación Formativa.

1. INTRODUÇÃO

As vicissitudes que ocorrem na sociedade perpassam também pelo âmbito educacional, notadamente nos processos de ensino e aprendizagem. No entanto, a avaliação nem sempre acompanha esse campo de mudanças, ficando à margem de práticas e instrumentos mais tradicionais como a prova escrita. Pensar novas práticas e instrumentos de avaliação requer compreender ferramentas diversas como, por exemplo, a utilização de Mapas Conceituais (MC) no processo avaliativo, seja para avaliar a aprendizagem ou a forma que o professor a propõe.

O MC é uma ferramenta que vem sendo utilizada em diversas atividades escolares, no trabalho pedagógico do professor e no processo de aprendizagem do estudante (Silva, 2015; Dantas, Silva, & Borges, 2018). Ao elaborar um MC o estudante demonstra sua capacidade crítica e reflete a respeito do que está sendo estudado, e o professor por sua vez, consegue acompanhar as dificuldades e as aprendizagens referentes a um dado conteúdo (Lima, Sampaio, Barroso, Vasconcelos & Saraiva, 2017).

Na elaboração de um MC há conexões entre conceitos por meio de termos de ligações formando as proposições, essas conexões formam uma espécie de rede de conhecimento que tem o intuito de apresentar informações de forma resumida. Diante disso, é possível utilizar os MC para diversas estratégias pedagógicas, inclusive como método de avaliação que pode implicar numa maior reflexão, não só do estudante em cumprir o que foi solicitado, como também do professor ao elaborar o instrumento avaliativo. Assim, o professor pode verificar a compressão do conteúdo, a coesão e clareza das proposições, e se os critérios e objetivos definidos foram alcançados. Por ser uma ferramenta flexível, há possibilidade de retorno ao mapa, o que provoca uma avaliação contínua de perspectiva formativa, voltada ao desenvolvimento do estudante durante o processo de aprendizagem e as transformações nas práticas docentes.

Desse modo, o estudo busca responder a seguinte pergunta: como a elaboração de um MC avaliativo influencia no entendimento da avaliação da aprendizagem por docentes de Ciências e Matemática? E tem como objetivo: analisar as compreensões dos professores sobre avaliação da aprendizagem na perspectiva formativa ao elaborar um MC avaliativo.

Nesse sentido, como base prática para a pesquisa, destacam-se os participantes e os dados coletados de uma disciplina de pós-graduação intitulada: Mapas Conceituais no Ensino de Ciências e Matemática, ofertada remotamente no semestre letivo de 2020.1 de um dos centros acadêmicos da Universidade Federal de Pernambuco.

Para fundamentar a pesquisa, iniciamos com *MC no contexto educacional* descrevendo a teoria subjacente à ferramenta e princípios técnicos, e a utilização dos MC por professores e estudantes. Na sequência, aborda-se o *MC como instrumento avaliativo* discorrendo sobre o processo de

avaliação numa percepção formativa. Por conseguinte, é abordado o percurso metodológico trazendo informações de como foi a coleta de dados, os participantes, os instrumentos de coleta e análise dos dados. Por fim, os resultados e discussão, e as considerações finais para esse artigo.

2. MC NO CONTEXTO EDUCACIONAL

O MC tem a potencialidade de sistematizar conceitos do nível mais amplo ao mais específico, denotando o conhecimento daquele que o elabora (mapeador). Esse recurso pode ser construído com diferentes objetivos, de forma manuscrita com folhas, lápis, *post-its*, ou de forma digital utilizando o *software CmapTools* que foi pensado estritamente para essa função (Silva, 2015; Silva, 2018).

No ambiente digital, a construção do MC se torna mais dinâmica, pois a interface do programa possibilita, com maior facilidade, reestruturar, modificar termos de ligação, conceitos, e outros pontos referentes ao MC a partir de revisões para aperfeiçoamento. Esse aspecto é imprescindível à medida que o estudante, por exemplo, vivencia novas situações, pois o cognitivo sofre alterações, e consequentemente, o que o estudante havia mapeado pode não representar o seu conhecimento atual (Silva, 2018; Gomes, Batista & Fusinato, 2019).

Nesse viés, para que um modelo de conhecimento seja caracterizado como um MC é preciso ter proposições, declarações verdadeiras ou falsas, feitas pelo mapeador, e essas são formadas a partir de dois conceitos conectados por um termo de ligação. Segundo Novak e Canãs (2010, p. 10), conceitos em MC podem ser entendidos como “uma regularidade percebida em eventos ou objetos, designada por um rótulo”, isto é, uma palavra, um conjunto de palavras ou até mesmo um símbolo. Ainda de acordo com os autores, ao descrever o termo de ligação, afirmam que é uma sentença curta na qual a presença de um verbo flexionado é imprescindível para o entendimento do tipo de relação que o mapeador deseja indicar entre os conceitos.

Em se tratando das proposições, ao relacioná-las, forma-se uma rede proposicional (Figura 1) e, a partir dessa rede um estudante pode representar seu conhecimento por meio de um MC para o professor, e este, por apresentar um pouco mais de conhecimento sobre determinado assunto, pode avaliar o que ocorreu de aprendizagem e o que ainda falta ser alcançado (Lopes, Souza & Guimarães, 2016; Vieira, Casterman & Inocente, 2018; Correia, Nascimento, Ballego, Soares & Moon, 2020). Nesse contexto, o papel do professor é o de tutorar os estudantes estabelecendo uma relação colaborativa na produção de MC. Essa relação que é compreendida como “ressonância pedagógica (a ponte entre o conhecimento do professor e a aprendizagem do aluno) é facilitada, estimulando a opção pela aprendizagem significativa, em detrimento da aprendizagem mecânica” (Correia *et al*., 2020, p. 123).

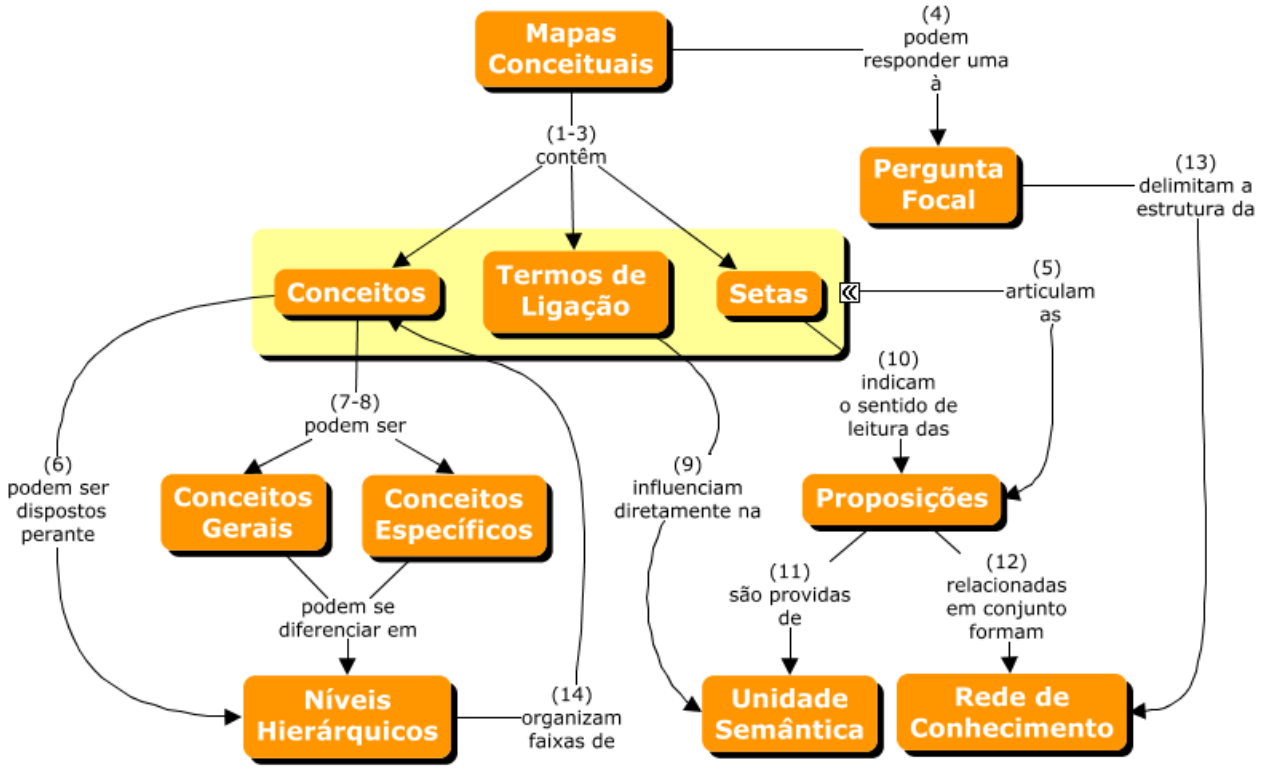


Figura 1 - Rede proposicional formada a partir da Pergunta Focal: *"Como os elementos de um Mapa Conceitual podem se relacionar ?"*
Fonte: Elaborada pelos autores.

2.1 MC como instrumento avaliativo numa perspectiva formativa

Entre os vários instrumentos que podem ser utilizados para realizar a avaliação dos estudantes, tem-se no MC uma possibilidade diferenciada para avaliar de modo mais qualitativo a aprendizagem. Essa ferramenta vem sendo vista como método avaliativo em instituições governamentais, a exemplo do Departamento de Educação dos Estados Unidos, que pode utilizar esse recurso para a avaliação da aprendizagem em suas escolas (Correia *et al*., 2020). Nesse sentido, um dos critérios que se averígua é

> [...]o entendimento conceitual dos alunos, ao explorar relações hierárquicas entre conceitos que descrevem princípios e/ou temas acadêmicos. Esse fato justifica a inclusão dos mapas conceituais no repertório de atividades avaliativas dos professores que desejam verificar a aprendizagem dos seus alunos ao longo do processo de ensino (Correia *et a*l., 2020, p. 122).

Corroborando com o exposto, Gomes *et al*. (2019), apontam que, por meio da hierarquização e da apropriação de conceitos, os MC podem promover uma análise sobre uma dada situação por diferentes óticas tanto para o discente, quanto para o docente. Sendo assim, é necessário compreender que os métodos de avaliações mais habituais, precisam dar espaço para estratégias mais infrequentes nas quais, por exemplo, contemplem métodos avaliativos que centrem na autonomia dos estudantes, podendo gerar maior motivação quando acompanhadas de *feedbacks* que podem colaborar nos processos autorregulatórios (Araújo & Diniz, 2015).

A avaliação utilizando MC pode ser entendida numa perspectiva formativa, pois há uma intenção de acompanhar a aprendizagem do estudante. Essa vislumbra aspectos qualitativos e auxilia o professor nas vicissitudes de sua prática pedagógica para oferecer novos caminhos de intervenção na/para aprendizagem (Darroz & Cortez, 2015; Lopes *et al*., 2016; Santos & Silva, 2018; Vieira *et al*., 2018). Ademais, a avaliação sob a ótica formativa se preocupa com a sequência e não apenas com um momento estabelecido. Nessa perspectiva,

> [...] a avaliação formativa tem uma dupla intenção: providenciar *feedback* ao aluno com vista a melhoria da sua aprendizagem e regulação da mesma; e recolher informações que possam ser usadas para orientar o ensino, em função das efetivas necessidades dos alunos. Do ponto de vista do aluno, a avaliação formativa providencia informações sobre a sua aprendizagem, promovendo assim a automonitorização, a autorregulação da aprendizagem e, de uma forma consequente, a autonomia para gerir a aprendizagem. (Araújo & Diniz, 2015, p. 48-49).

Para o professor o MC serve como meio de reflexão sobre o processo de ensino, repercutindo em novas situações didáticas que podem ser oferecidas para regular a aprendizagem dos estudantes. O papel do professor, na avaliação formativa, é de orientar novos caminhos para que o estudante alcance mudanças cognitivas, buscando subsidiar novas situações para o aprendizado (Lopes *et al*., 2016). Ainda nesse viés, os autores afirmam que

> [...] o mapa conceitual é uma das ferramentas postas a serviço do professor para a condução de um processo avaliativo mais formativo, pois permite a ampliação da capacidade de observação em relação aos procedimentos cognitivos explicitados na seleção e hierarquização dos conceitos, na assertividade das conexões estabelecidas, na escolha das palavras de enlace descritivas da natureza das relações, dentre outros (Ibid., p. 14).

Do ponto de vista da avaliação formativa, os MC são vistos como promotores de análise da compreensão estabelecida sobre um determinado conteúdo. De acordo com Lopes *et al*. (2016), além da relação entre conceitos e das formulações proposicionais, há o aspecto da valorização do erro como possibilidade de regulação. Não o erro como algo plausível de aceitação, mas com o diferencial qualitativo, que destaca a necessidade de otimização do acompanhamento pelo professor, buscando novas situações que levem o estudante a saná-los e produzir MC mais coerentes, abordando conceitos e proposições mais elaboradas.

A Figura 2 tenta agrupar as principais ideias da avaliação formativa, suas relações com a técnica dos MC e, servindo de comparação, algumas características da avaliação somativa.

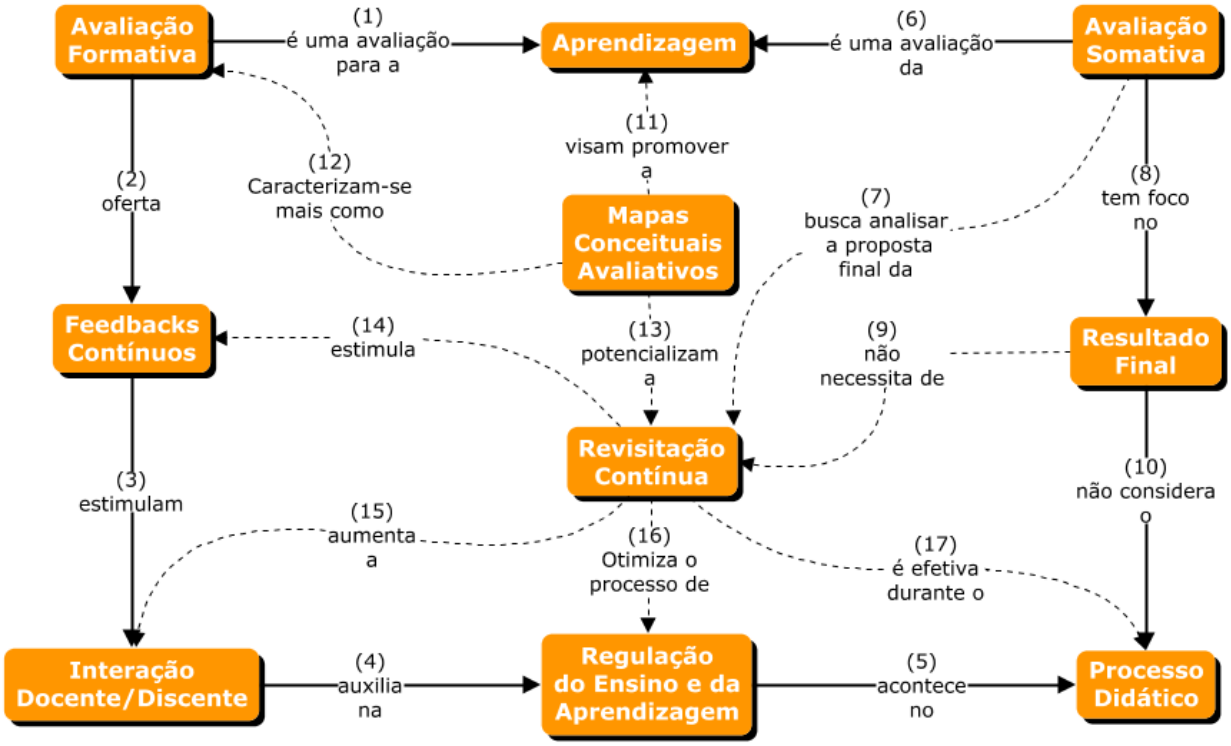


Figura 2 – Mapa conceitual relacionando os principais conceitos da avaliação formativa e sua relação com os mapas conceituais avaliativos. Elaborado a partir da pergunta focal*:* "*Quais as relações entre os mapas conceituais avaliativos com a avaliação formativa e a avaliação somativa?"*
Fonte: Elaborada pelos autores.

3. COLETA DE DADOS

Os dados (videogravações, MC e Antecipação) foram coletados na disciplina *Mapas Conceituais no Ensino de Ciências e Matemática* ofertada para estudantes do curso de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), no semestre letivo de 2020.1, de forma remota.

Para o desenvolvimento da disciplina, foram criados cinco grupos de seis participantes e utilizou-se a metodologia de *Rotação por Estações*[1]. No total, foram cinco estações distribuídas conforme os temas: Estação 01 (*MC no Planejamento de Ensino*), Estação 02 (*MC na Autorregulação da Aprendizagem*), Estação 03 (*MC na Avaliação da Aprendizagem*), Estação 04 (*Análise de MC Avaliativo utilizando Rubricas*), Estação 05 (*MC na Entrevista da Pesquisa Qualitativa*). Antes das Estações, eram realizadas as *Antecipações* que consistiam em indicar materiais teóricos e instrucionais sobre o tema a ser trabalhado.

Esta pesquisa teve como foco as concepções acerca da avaliação formativa dos participantes, e consistiu nas análises nos dados produzidos na Estação 03 (E03) e Estação 04 (E04): MC colaborativo, videogravações e *release* da Estação.

[1] Metodologia utilizada no Ensino Híbrido.

3.1 Participantes

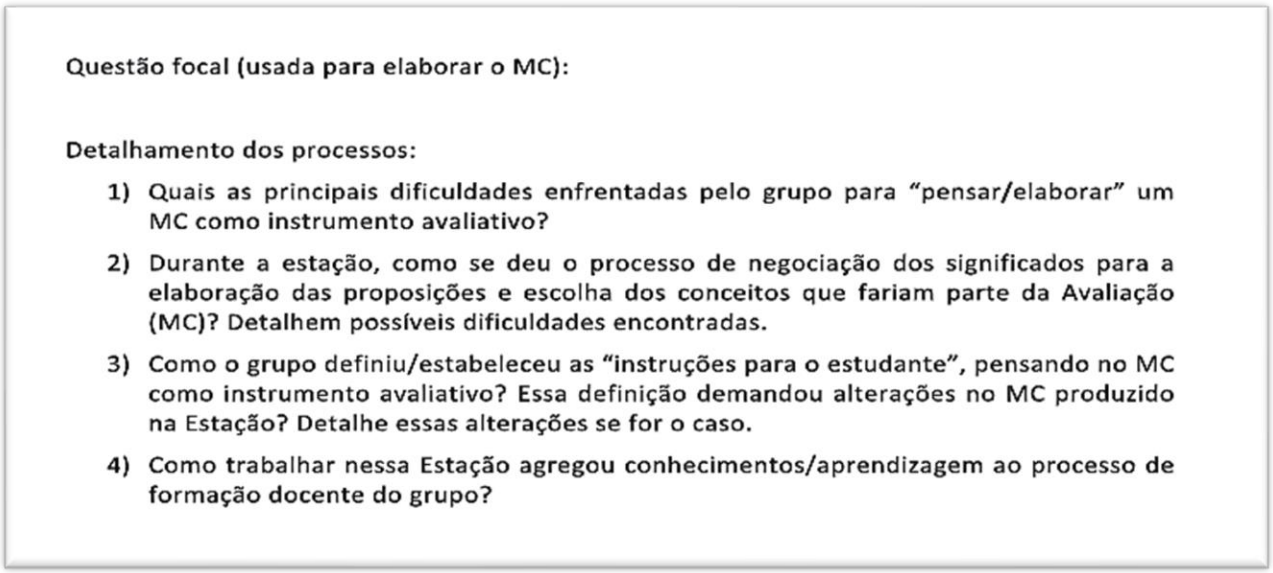
Dessa pesquisa participaram 30 estudantes (regulares e não regulares) com diferentes formações iniciais (Matemática, Química, Física, Biologia, Educação Física) e com tempo de experiência profissional discrepante ($\bar{x} = 4{,}41$; $Dp = \pm 5{,}22$). Cada grupo foi mesclado considerando a formação e o tempo de atuação em sala de aula. Isso foi pensado para estimular a formação de debates e de diferentes óticas à frente de uma problemática. Além disso, os participantes tinham funções que se permutavam entre eles à medida que mudavam as estações.

3.2 MC colaborativo

Na proposta da E03, os participantes tinham que pensar numa avaliação estruturada em um MC, consonante com a avaliação formativa indicada no planejamento de ensino elaborado na E01. Uma restrição para essa avaliação foi o quantitativo de conceitos que não poderia ultrapassar dez, pelo motivo de propiciar aderência à pergunta focal. Como Antecipação para essa atividade, foram disponibilizados os artigos: “Mapas Conceituais: uma ferramenta para a construção de uma cartografia do conhecimento" e "Uso dos Mapas Conceituais como Ferramenta de Avaliação Qualitativa, com Ênfase no Ensino de Física".

3.3 Release

O *release* foi um breve questionário (Figura 3) sobre quais as dificuldades e reflexões que cada grupo sentiu ao elaborar a atividade. As questões estavam pautadas no antes, no durante e no depois da atividade, ou seja, no processo.



Questão focal (usada para elaborar o MC):

Detalhamento dos processos:

1) Quais as principais dificuldades enfrentadas pelo grupo para “pensar/elaborar” um MC como instrumento avaliativo?
2) Durante a estação, como se deu o processo de negociação dos significados para a elaboração das proposições e escolha dos conceitos que fariam parte da Avaliação (MC)? Detalhem possíveis dificuldades encontradas.
3) Como o grupo definiu/estabeleceu as “instruções para o estudante”, pensando no MC como instrumento avaliativo? Essa definição demandou alterações no MC produzido na Estação? Detalhe essas alterações se for o caso.
4) Como trabalhar nessa Estação agregou conhecimentos/aprendizagem ao processo de formação docente do grupo?

Figura 2 - *Release* da Estação 03
Fonte: Dados da Disciplina Mapas Conceituais no Ensino de Ciências e em Matemática.

4. ANÁLISE DOS DADOS

Diante dos dados percebidos na elaboração do MC colaborativo na E03 e E04, e dos dados qualitativos do *release*, três categorias foram criadas. Para cada categoria, foi registrado um código que as identifica: Categoria 1 (C1), Categoria 2 (C2) e Categoria 3 (C3) e suas respectivas descrições conforme a Tabela 1. Não sendo suficiente agrupar as percepções, foi pensado em subcategorias, nas quais foram utilizados códigos que referenciam a letra C (Categoria) e a letra S (Subcategoria) seguidas, respectivamente, de um número indicativo, por exemplo, C1S1 representa a Categoria 1 da Subcategoria 1.

Tabela 1
Categorias e Subcategorias de Análise

Categorias e subcategorias	Códigos
Confortabilidade em pensar no MC como avaliação	**C1**
Dificuldades referentes à estruturação do MC	(C1S1)
Dificuldades referentes à compreensão de avaliação	(C1S2)
Dificuldades referentes à adequação da avaliação ao plano de ensino	(C1S3)
Reflexões sobre a prática docente relacionada à avaliação	**C2**
Contribuições do MC para a formação docente	(C2S1)
Colaboração na proposta formativa com MC	(C2S2)
Complexidade das E03 e E04 para a prática avaliativa	(C2S3)
(Re)elaboração de um MC avaliativo e sua relação com a perspectiva formativa	**C3**
MC com erros (equívocos em conceitos, termos de ligação, proposições e pergunta focal)	(C3S1)
Inferências do tutor e grupo na correção do MC	(C3S2)
Percepções para uma avaliação qualitativa no MC	(C3S3)

Fonte: elaborada pelos autores.

As categorias e subcategorias apresentadas na Tabela 1 foram elaboradas utilizando o método sugerido por Bardin (2011), ou seja, foi feito um inventário a partir da leitura das transcrições da E03 e da E04, assim como, uma análise do *release* da E03. Em seguida, buscou-se instituir uma organização às mensagens que foram percebidas, estabelecendo um processo de categorização com o objetivo de "fornecer, por condensação, uma representação simplificada dos dados brutos" (Ibid., p. 149).

A saber, a C1 objetivou agrupar aspectos que indicam se houve dificuldades ou não durante a atividade e quais foram elas. A partir de uma visão global dos grupos participantes, as dificuldades apresentadas poderiam partir de três fatores: 1) *Dificuldades referentes à estruturação do MC* (que remete à problemas de adequação da pergunta focal, estratégia de mapeamento – listagem de conceitos, semiestruturado, conceitos estacionados[2]); 2) *Dificuldades referentes à*

[2] Esse termo aparece num dos textos da antecipação.

*compreensão de avaliação (*que remete ao que avaliar na atividade e como avaliar) e por fim, 3) *Dificuldades referente à adequação da avaliação ao plano de ensino* (remete às concepções sobre a modalidade de avaliação─ formativa, somativa, etc. ─ que será proposta, diante do que fora apresentado durante o plano de ensino).

A C2 propõe as reflexões ocasionadas para/na prática docente avaliativa nas estações trabalhadas. Desse modo, para uma melhor compreensão foram propostas subcategorias que enquadram de modo mais evidente pontos dessas reflexões. Assim, a subcategoria *Contribuições do MC para a formação docente* (de que forma o MC agregou conhecimento para a formação docente?); *Colaboração na proposta formativa com MC* (como o trabalho colaborativo auxilia na formação com o MC?), e *Complexidade das estações 3 e 4 para a prática avaliativa* (identificação de aspectos que se refiram à complexidade das estações).

A C3 tem o intuito de apresentar dados referentes ao processo de revisitação ao MC e visualizar características que indiquem indícios de uma avaliação numa percepção formativa. Para isso, surgem as subcategorias *MC com erros (equívocos em conceitos, termos de ligação, proposições e pergunta focal)* essa categoria busca apresentar questões referentes a verificação de erros após a revisitação ao MC avaliativo; *Inferências do tutor e grupo na correção do MC,* salienta as discussões entre os integrantes do grupo na estruturação do MC e os questionamentos do tutor como meios de propiciar clareza no MC avaliativo; e na última subcategoria *Percepções para uma avaliação qualitativa no MC (re)elaborado*, são expostas características referentes a uma avaliação que visa analisar a aprendizagem mais qualitativamente.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As dificuldades percebidas pelos participantes ao pensar no MC avaliativo se apresentam correlacionadas a categoria C1 e as subcategorias C1S1, C1S2 e C1S3. Como visto na Figura 2, as perguntas que poderiam dar indícios sobre as possíveis dificuldades foram: a primeira questão (Q1) e a segunda questão (Q2). Considerando os instrumentos de coletas de dados *release* e videogravações (a partir das transcrições) e análise dos dados obtidos, englobamos o material em três subcategorias: *Dificuldades referentes à estruturação do MC (C1S1); Dificuldades referentes à compreensão de avaliação (C1S2); Dificuldades referentes à adequação da avaliação ao plano de ensino (C1S3).*

5.1 Dificuldades referentes à estruturação do MC (C1S1)

Analisando as respostas dos grupos quanto a dificuldade na estruturação do MC avaliativo encontramos nos trechos do Grupo 2 (G2) e do Grupo 5 (G5) as seguintes considerações:

> *[...] dificuldades de entender como ficaria a estruturação do MC como instrumento avaliativo tomando como referência nosso plano de ensino. (G2)*

A primeira dificuldade enfrentada foi a elaboração da questão focal. (G5)

Nesses trechos retirados do *release,* os grupos G2 e G5 expõem dificuldades iniciais em relação à estrutura de MC que seria utilizado como instrumento de avaliação, tendo foco no plano de ensino. Outro ponto levantado foi a questão focal, é preciso ter claro o questionamento que irá direcionar a construção do mapa. Na concepção de Vieira *et al*. (2018), essas dificuldades estão em torno de uma formação docente que desconhece que um MC pode ser aplicado como avaliação.

No que se refere a E04, o Grupo (G3) encontrou alguns obstáculos na análise do MC avaliativo construído. É importante destacar que os integrantes do grupo foram representados por nomes de elementos químicos, por exemplo: Lítio, Sódio, Potássio, e dessa forma as falas transcritas. Assim, em um dos momentos da análise da estruturação do MC, ao verificar as proposições, um dos integrantes expôs:

> *Porque não tem, não fica nexo, não finaliza, não fica coeso. Não sei tutora, o que é que você acha olhando a primeira vez como aluna, você entenderia isso: análise de dados sendo verificada por uma solução de problemas? (Sódio)*

Essa análise realizada na E04 implica em um processo formativo, pois a revisitação ao mapa caracteriza um dos aspectos da avaliação formativa que é o acompanhamento da aprendizagem durante todas as etapas. Assim, como afirma Lopes *et al*. (2016), o professor ao verificar o MC percebe o percurso do estudante durante o processo, de como os conceitos são correlacionados e se são coerentes as proposições. Desse modo, o professor pode interferir no sentido de direcionar o estudante por meio de *feedbacks* que os levem a refletir e encontrar os próprios erros na elaboração. O MC também serve como um sinalizador de mudanças nas situações didáticas, na clareza de critérios avaliativos e na possibilidade do estudante reconhecer suas dificuldades e seu desenvolvimento na construção do conhecimento (Lima *et al*., 2017; França, Costa & Freitas, 2019).

5.2 Dificuldades referentes à compreensão da avaliação (C1S2)

De acordo com as questões Q1 e Q2 do *release* encontramos na subcategoria dificuldades referentes à compreensão de avaliação, as seguintes respostas:

> *De início, o primeiro desafio encontrado pelo grupo foi a compreensão do objetivo da estação [...] posteriormente mais alguns desafios foram vistos pela equipe: qual objetivo seria trabalhado para avaliação da aprendizagem? (G3)*

> *[...]concepção de avaliação. (G5)*

> *[...] a compreensão inicial era de se fazer um mapa com relação ao processo avaliativo e não de utilizá-lo como ferramenta avaliativa. (G6)*

Os obstáculos que interferem na compreensão da avaliação, utilizando MC, indicam que a construção e utilização de um instrumento diferente de avaliação requer uma análise por parte do

professor antes de aplicar com os estudantes. Observar critérios para a estruturação e indicações para a resolução tornam o instrumento mais propício para atingir os objetivos pretendidos.

A avaliação numa concepção formativa valoriza o percurso com atenção voltada, principalmente, para aprendizagem do estudante sem classificar e nem excluir, mas reconhecer as dificuldades que surgem no decorrer das aulas, bem como identificar aquilo que foi aprendido (Araújo & Diniz, 2015).

No que se refere as transcrições o G3, na E04, deixa claro essa dificuldade na compreensão da avaliação com MC, como identificamos na explicação do Sódio integrante do grupo.

> *A gente entendia que o mapa poderia ser utilizado como processo avaliativo, só que alguns toques ela (tutora) foi dando no processo... 'não, pode tirar alguns termos de ligação, pode tirar um conceito, pode fazer algumas perguntas', aí ela (tutora) foi explicando algumas coisas e a gente conseguiu fazer (Sódio).*

O mapa conceitual é um instrumento versátil, pode ser utilizado como recurso para ensino, para a aprendizagem e como método de avaliação tendo o intuito de analisar como o conteúdo se organiza a partir das ligações apresentadas entre os conceitos e seus termos de ligação (Silva, 2015; Vieira *et al*., 2018). Nesse contexto, o professor é visto como mediador ou tutor do processo e ajuda os estudantes a enxergarem incoerências na construção do conhecimento na forma de um MC.

5.3 Dificuldades referentes à adequação da avaliação ao plano de ensino (C1S3)

Ainda se referindo as questões 1 e 2 do *release*, encontramos as respostas dos grupos quanto à adequação da avaliação ao plano de ensino.

> *[...] tivemos no início dificuldades de entender como ficaria a estruturação do MC como instrumento avaliativo tomando como referência nosso plano de ensino. (G2)*
>
> *[...] foi pensar a forma de como deveríamos avaliar algo que já tinha sido planejado. (G5)*
>
> *[...] elaborar uma avaliação que analisasse a compreensão dos estudantes acerca dos conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais), além de reconhecer se eles desenvolveram um senso crítico. (G6)*

Entende-se que a avaliação seja na forma de MC ou não, deve ter critérios e objetivos em consonância com aquilo que é planejado e trabalhado em aula, valorizando os *feedbacks* nas relações de ensino e aprendizagem (Araújo & Diniz, 2015). Fugir disso, torna a avaliação incoerente e pode interferir nos desempenhos esperados tanto por parte do professor como do estudante.

5.4 Contribuições do MC para a formação docente (C2S1)

Por meio do *release*, analisando a questão Q4, encontramos considerações acerca das contribuições do MC para a formação docente como são descritos nos trechos dos grupos:

> *Por meio desta estação, pudemos compreender que o MC pode ser utilizado tanto para estruturar planos de ensino, como para a avaliação. Dessa forma, foi muito relevante para nossa formação, pois, adquirimos conhecimentos/aprendizagens, que levaremos para nossas salas de aula, conforme nossas áreas de atuação. (G2)*
>
> *O trabalho com mapa conceitual na estação visando aspectos avaliativos propiciou ampliar horizontes, traçar novas estratégias avaliativas propondo ao educando participar de todo processo, tendo em vista a organização do mapa conceitual que permite organizar um esquema e estruturação do pensamento de maneira prática. Vimos que não apenas na estação 3, assim como nas demais, os mapas e discussões tendem a integrar ao processo de ensino e aprendizagem, novas ferramentas que o torne mais dinâmico, interativo e que todos possam ser parte inerente. (G3)*
>
> *[...] agregou conhecimento como docente, pois inicialmente quando foi definido/tecido de forma clara e simples, o objetivo geral da estação, o trabalho em grupo decorreu mais rapidamente. Além disso, pensar o mapa como estratégia avaliativa, contribuiu, pois, com a sua utilização. É possível perceber os conteúdos que o estudante mobiliza para responder uma determinada questão. Um outro ponto notório foi pensar no processo avaliativo para além dos conteúdos conceituais, de tal forma a estabelecer as tomadas de decisões com senso crítico do aluno. (G6)*

Para se utilizar o MC como instrumento de ensino e de avaliação para desenvolver a aprendizagem do estudante faz-se necessário que o professor conheça bem as ferramentas que possibilitam sua construção, os aspectos teóricos, e que compreenda os critérios para avaliá-lo (Silva, 2015).

Nesse aspecto, as transcrições do grupo G2 na E03, revelam contribuições para a formação docente. Desse modo, os trechos das transcrições foram apresentados tendo os componentes indicados por nomes dos elementos químicos, Berílio, Magnésio, Cálcio entre outros. Assim, o representante Berílio explica que:

> *[...]fez um curso em um congresso que era avaliação a partir de mapas conceituais, e o professor falou algumas estratégias e uma que usei com meus alunos eu achei bem interessante o resultado dela, foi apresentar somente os conceitos, apresentar sei lá 10 conceitos e pedir para que eles pegassem 7 e montassem o mapa a partir daqueles 7 que eles escolheram. Acho que a gente pode fazer algo semelhante a isso. A gente coloca os conceitos como a tutora trouxe com a tempestade de ideias e depois vai selecionando alguns, vai reduzindo o número de conceitos que a gente tem, para poder sugerir que o aluno responda uma pergunta chave, escolhendo alguns desses conceitos que a gente propor, sei lá, a gente coloca 10 e eles escolhem 5. A gente pode fazer algo desse gênero escolher os conceitos e reduzir a um número considerável. Reduzir significativamente esse número para ficar mais fácil fazer essas relações. (Berílio)*

A capacidade reflexiva que o MC consegue despertar tanto no estudante como no professor, possibilita direcionamentos para vicissitudes em estratégias que provoquem autorregulação. Nesse sentido Lopes *et al*. (2016), afirmam que o MC se caracteriza como avaliação formativa frente as mudanças que gera nas situações de ensino e aprendizagem.

5.5 Colaboração na proposta formativa com MC (C2S2)

O trabalho colaborativo nas atividades de ensino e aprendizagem tem recebido força e demonstrado bons resultados, assim como percebemos nos trechos do G4, retirados do *release* de acordo com a questão Q4.

> *A apresentação dos conceitos ao restante dos componentes do grupo a fim de que pudessem juntos esclarecer algumas dúvidas sobre a proposta da estação e observações sobre o andamento da estação. Houve discussões construtivas acerca da proposta para a estação e o grupo formalizou três hipóteses [...] (G4)*

Atividades colaborativas promovem esse momento de discussão que ajuda na percepção de equívocos ou falhas, bem como de aspectos não claros no decorrer das tarefas. Corroborando com o exposto, o G5 argumenta que*:*

> *[...] foi a troca de conhecimento entre os componentes, além do mais, a percepção da importância do trabalho colaborativo como instrumento, elemento essencial para superar as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem. (G5)*

O grupo G2 na E03, demonstra essa colaboração na elaboração do MC avaliativo, como podemos observar no diálogo entre os integrantes com relação a questão focal.

> *As duas perguntas..., mas a segunda ela está com o foco maior na pandemia. (Berílio)*

> *Com relação a primeira pergunta, a transmissão do novo coronavírus ficando no final, parece que ficou como exemplo só, e trazendo para o início, fica como foco, porque a partir do momento que trago esse conceito para frente eu sei que esse é meu conceito principal e a partir dele eu explico gases. Deixando ele por último eu vou primeiro falar do comportamento dos gases, depois da transmissão e por último relacionar as duas coisas com ele, com a transmissão do vírus, é como se ele fosse o menos importante. (Magnésio)*

As contribuições que são geradas a partir de atividades que instigam ao processo colaborativo resultam em aprendizagens, pois aguçam o senso crítico, possibilitam trocas de informações, e indicam diferentes percepções diante de uma mesma atribuição. Essa colaboração pode ser considerada uma avaliação formativa à medida que as aprendizagens ocorrem pela interação entre colegas e entre esses e os professores (Salvador, Rolando & Rolando, 2012).

5.6 Complexidade das estações 3 e 4 para a prática avaliativa (C2S3)

Relatos observados no *release* e nas transcrições dos vídeos demonstram que na E03 e E04 foram as mais complexas do curso. Assim, como verificamos na explanação do Lítio e do Sódio integrantes do G3.

> *[...] a cada estação é um aprendizado diferente, essas duas últimas (3 e 4) estações foram de grande desafio, porque foram coisas que a gente demorou um pouco para compreender. (Lítio)*

> *Acho que a questão das primeiras estações foi mais para gente conhecer o Cmap, conhecer conceitos, só que a terceira e a quarta estação elas foram mais complicadas, porque a gente tinha que analisar a nossa produção. Quando a gente vai considerar um texto, por exemplo, quando você escreve um texto, você tem que reler, é muito mais difícil*

> *do que você escrever. O mapa é do mesmo jeito, quando você parar e analisar o nível dele ou então qual vai ser a visão do aluno com relação a esse mapa, fica bem mais complicado. (Sódio)*

Percebemos no trecho que é bem mais complexo quando se analisa um MC, pois necessita de um olhar mais minucioso e que reflita a respeito de cada conceito, termo de ligação e proposições formadas. Isso se torna um pouco mais profundo quando se tem um instrumento avaliativo com base em um plano de ensino ambos em forma de MC.

Desse modo, a possibilidade de revisitação ao MC proporciona uma regulação do processo de ensino e aprendizagem. O estudante pode fazer uma autoavaliação ao analisar o mapa, como também pode ser questionado pelo professor em pontos específicos, assim, considera-se uma avaliação qualitativa (Santos & Silva, 2018).

Outra contribuição acerca dessa complexidade está no inferido pelo G6, no *release*. Os integrantes do grupo afirmam que:

> *A estação 03 nos apresentou um desafio, utilizar como instrumento avaliativo o MC, mas essa estação também nos instigou a pensar em uma avaliação que concretizasse nosso pensamento, pois acreditávamos que de fato seria possível utilizar o MC como avaliação. (G6)*

Para Lopes *et al*. (2016), o MC tem potencial autoavaliativo, pois instiga o estudante à reflexão de forma individual mesmo que o mapa tenha sido coletivo, o que permite cada um fazer uma avaliação particular da aprendizagem diante do MC produzido.

5.7 MC com erros (equívocos em conceitos, termos de ligação, proposições e pergunta focal) (C3S1)

Verificando a transcrição que aborda essas questões de MC com erros, identificamos no G3 na E04, os diálogos que implicam nesses equívocos: a pergunta focal, conceitos e outros.

> *Não ficou bem definido. [O grupo só tinha colocado pandemia]. (Potássio)*

> *Quando você (tutora) falou pandemia, o meu olho foi logo para pergunta. Aí fiquei pensando nisso também, na nossa pergunta focal não tem nada relacionado à covid-19. Talvez, por isso, a gente não tenha colocado a pandemia do coronavírus. (Lítio)*

O MC surge com um viés de uma avaliação formativa, buscando orientar o processo de aprendizagem do estudante e também a forma como o professor media as atividades planejadas. Esse instrumento permite uma reflexão devido às relações entre conceitos, termos de ligações, proposições elaboradas e a clareza semântica, e por isso, o professor consegue perceber como anda a assimilação do estudante referente a um conteúdo (Lopes *et al*., 2016).

Complementando com outros trechos das transcrições, observamos as discussões para os erros encontrados no MC, como salientam o Sódio e o Rubídio.

> *Eu já vou adiantando o spoiler em relação ao braço 1 vai ficar ok, mas ao 2 e 3 não, porque para acontecer a fase 2 e 3, vai precisar da fase 1. [Ao se referir a estrutura e as proposições do MC]. (Sódio)*
>
> *Mas só que elas estão interligadas. (Rubídio)*
>
> *Mas a unidade semântica se vê separada. (Sódio)*
>
> *E a gente já colocou enumerado, já para eles (estudantes) saberem a ordem. (Rubídio)*

A clareza semântica visa uma análise para correções conceituais das proposições formadas, indicando se são adequadas ou não (Correia *et al*., 2020). Isso pode ser feito na apresentação do mapa para esclarecer possíveis dúvidas (Lopes *et al*., 2016), assim, como foi questionado na revisitação ao MC avaliativo dos grupos na E04.

Em se tratando de questionamentos, dar *feedback* a respeito de erros encontrados no mapa abre espaço para que ocorram reflexões dos pontos que não apresentam uma coerência. Essas intervenções estimulam os estudantes a apresentarem explicações para os erros cometidos, o que também pode ser avaliado numa perspectiva formativa. Para Correia *et al*. (2020), realizar um trabalho colaborativo contribui na reelaboração do mapa que apresenta erros.

5.8 Inferências do tutor e grupo na correção do MC (C3S2)

O tutor é alguém que orienta e pode inferir mudanças, tirar dúvidas, auxiliando no processo do que está sendo desenvolvido. Nesse viés, destacamos nas respostas ao *release* algumas passagens dos grupos G2 e G4 a respeito dessa mediação do tutor.

> *Nossa tutora nos indagou se na entrega dessa atividade para os mesmos [estudantes], teria alguma outra informação de como eles deveriam realizá-la. (G2)*
>
> *[...] os detalhes pontuados pela professora: deixá-lo o mais claro possível, embaralhar os conceitos retirados no mapa, e padronizar os tamanhos das caixinhas dos conceitos para que o aluno não fosse levado a responder obedecendo apenas o padrão figural. (G4)*

A mediação do tutor ou de um professor contribui para que os incumbidos possam constatar prováveis inadequações e provocar reflexões para que os estudantes façam uma autoavaliação do MC. Complementando o descrito, as informações retiradas da videogravação do G2 na E03, apresentam uma inferência da tutora com o grupo.

> *É, mas vocês olharam para o aluno e para vocês também, né? Porque Berílio falou uma coisa importante da questão de ver os objetivos, deixar claro os objetivos, porque pode ser que eles fujam, né? (Tutora)*
>
> *Porque a pergunta pode direcionar para os objetivos. (Berílio)*
>
> *É mais fácil quando se tem a pergunta. (Magnésio)*
>
> *Só pode fazer a pergunta de acordo com os objetivos. (Cálcio)*

A aprendizagem dos estudantes pode ser verificada analisando a correlação de conceitos que demonstram a habilidade cognitiva, essa exposição aponta para o que pode ser modificado nas

estratégias para o ensino e aprendizagem (Vieira *et al*., 2018). Nesse entendimento, quanto mais apropriação se tem de aspectos técnicos de um MC e do conteúdo com o qual será construído, o aprendizado pode se desenvolver mais significativamente.

Pensar na conexão entre professor e estudantes, por meio de uma relação colaborativa, propicia uma aprendizagem significativa. Na produção de um MC o tutor ou professor tem o papel de instigar os estudantes para que encontrem as informações que são indispensáveis (Correia *et a*l., 2020). Observa-se essa relação nas transcrições do G2 na E03.

> *Se vocês quiserem que os alunos façam a pergunta, vocês têm que pensar numa organização melhor dos conceitos, para poder levar eles, por exemplo, a uma pergunta que entenda isso. Então, precisa apresentar alguma relação aí, não deixar eles soltos. (Tutora)*
>
> *É, isso pode ser feito também, e se deixar o mapa já semiestruturado para que os estudantes vejam as relações que já foram feitas para construir a pergunta? É um passo a ser analisado. (Berílio)*
>
> *Ou também a gente pode elaborar uma pergunta de acordo com os objetivos para ver como esse aluno está. (Cálcio)*
>
> *E também assim, com uma pergunta já pronta vai dar até mais liberdade para como o aluno vai relacionar esses conceitos. (Berílio)*
>
> *É porque vejam, vocês fizeram um plano de ensino que tem que abordar de alguma forma o contexto da pandemia. Qual das perguntas vocês vão conseguir observar que os alunos entenderam a questão da pandemia e compreenderam o comportamento dos gases, já que vocês estão querendo abordar todos os objetivos, identificar as transformações e compreender o comportamento do vírus, no caso do novo coronavírus, né? (Tutora)*

As inferências da tutora podem causar a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa que contribuem para mudanças cognitivas, e isso pode ser mobilizado na construção de MC. As modificações em um mapa podem ser facilitadas quando se utiliza de programas que auxiliam na reelaboração, como o *software CmapTools* (Dantas *et al*., 2018).

5.8 Percepções para uma avaliação qualitativa no MC (re) elaborado (C3S3)

Quais as percepções apresentadas considerando o MC como instrumento avaliativo? Quais aspectos são indicadores de uma avaliação numa perspectiva mais qualitativa? Esses questionamentos ajudam a identificar no *release* algumas características de uma avaliação qualitativa, como mostrado na afirmação do G5.

> *Desta forma, seria levado em consideração os conteúdos axiológicos, além dos conteúdos conceituais. (G5)*

Percebe-se que a ideia de considerar os conhecimentos provindos das interações sociais é uma forma de avaliar não apenas o conhecimento dos conteúdos programáticos, mas valorar o que o estudante traz de conhecimento externo à escola. De modo diferente o G6 aduz que:

> *Além disso, enfatizamos que o estudante estará livre para completar ou criar novas caixas de conceitos/termos de ligações como também terá autonomia para usar sinônimos ou definições dos conceitos científicos. (G6)*

Os critérios claros na resolução de uma atividade são necessários para o entendimento de quem irá resolvê-la, bem como de quem irá avaliá-la. Nesse encadeamento, ressaltamos o exposto pelo G3.

> *[...] o mapa conceitual para avaliar a aprendizagem, conseguindo resultados para o professor e aluno. (G3)*

Dessa forma, a clareza nos objetivos e nos critérios propostos, faz-se importante no sentido de avaliar formativamente acompanhando o progresso do estudante (Araújo & Diniz, 2015). Os professores atentos a isso conseguem evitar equívocos na interpretação do referido instrumento, utilizado para a avaliação, e podem demonstrar indícios de melhorias no ensino.

Na concepção Darroz e Cortez (2015) o MC é visto como um instrumento para a avaliação formativa por se preocupar com aspectos mais qualitativos ao analisar, por exemplo, como o estudante propõe as relações conceituais significativas, estabelecidas na elaboração de um mapa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na construção do MC pôde-se avaliar o conhecimento prévio, que após reflexões promovidas por uma autoavaliação sobre a atividade realizada, contribuiu com as transformações na estrutura cognitiva dos sujeitos. Tal acontecimento foi possível à medida que houve o diálogo, ao analisar os diferentes pontos de vistas e as revisões dos MC. Esse fato infere em processos com maior nível de complexidade organizacional, pois, em todos os momentos da situação didática existiu a necessidade de retorno ao planejamento de ensino (E01) e ao instrumento avaliativo, conforme os trechos observados na C1S3, por exemplo.

A percepção que os professores apresentaram sobre a produção do MC avaliativo ressalta as dificuldades e o entendimento a respeito da técnica. No entanto, em todo processo de elaboração ocorreu a avaliação formativa. Isso perpassa cada uma das etapas evidenciando características desse tipo de avaliação como, por exemplo, ser contínua, permitir *feedback*, reflexão e garantir a reestruturação do conhecimento no decorrer do processo de regulação da aprendizagem. A criação desse recurso incide, portanto, na utilização de um instrumento avaliativo que difere dos convencionais, amplamente atrelado à uma proposta de avaliação formativa.

Diante do exposto, além da importância de entender sobre o instrumento avaliativo, é preciso compreender que, numa avaliação formativa, a qual traz consigo um nível de complexidade maior, ter ciência de todos os momentos da situação didática é fundamental. Para isso, uma possível alternativa é a utilização da ferramenta MC conforme proposto na referente pesquisa.

REFERÊNCIAS

Araújo, F. & Diniz, J. A. (2015, janeiro). Hoje, de que falamos quando falamos de avaliação formativa?. *Boletim Sociedade Portuguesa de Educação Física*, (39), pp. 41-52. Recuperado de https://boletim.spef.pt/index.php/spef/article/view/271

Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70.

Correia, P.R. M., Nascimento, T. S., Ballego, R. S., Soares, M. & Moon, B. (2020). Como fazer avaliação diagnóstica dos alunos usando mapas conceituais com erros. In: Formação de professores e práticas pedagógicas emergentes na área da comunicação. *Organicom*, 17(32), pp. 118-130. Recuperado de https://www.revistas.usp.br/organicom/article/view/170935/161262

Dantas, M. P., Silva, F. U. & Borges, J. C. S. (2018). Uso dos mapas conceituais como ferramenta de avaliação qualitativa, com ênfase no ensino de Física. *HOLOS*, *3*, pp. 186-200. Recuperado de http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/5932

Darroz, L. M. & Cortez, J. (2015, julho-dezembro). Mapas conceituais: um curso de capacitação para professores da educação básica. *Experiência. Revista Científica de Extensão*, *1*(2), pp. 54-65. Recuperado de https://periodicos.ufsm.br/experiencia/article/view/19522

França, L. R. S., Costa, C. J. S. A. & Freitas, M. A. S. (2019). Avaliação da aprendizagem em contextos híbridos educacionais: compartilhando experiências sobre a utilização do mapa conceitual como recurso avaliativo no ensino superior. *Devir Educação*, *3*(2), pp. 136-155. Recuperado de http://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/149

Gomes, E. C., Batista, M. C. & Fusinato, P. (2019, abril- junho). A utilização de mapas conceituais como instrumento de avaliação no ensino de física. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, *10*(3), pp. 58-78. Recuperado de http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2053

Lima, J. A., Sampaio, C. de G., Barroso, M. C. da S., Vasconcelos, A. K. P. & Saraiva, F. A. (2017). Avaliação da aprendizagem em química com uso de mapas conceituais. *Revista Thema*, *14*(2), pp. 37-49. Recuperado de http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/422

Lopes, B. J. S., de Souza, N. A. & Guimarães, A. L. B. (2016, maio-agosto). Avaliação da aprendizagem: uma experiência formativa com mapas conceituais. *Imagens da Educação*, *6*(2), pp. 8-18. Recuperado de http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/29753

Novak, J. D. & Cañas, A. J. (2010). A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. *Práxis educativa*, *5*(1), pp. 9-29. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3251296

Romero, C., Carzola, M. & Buzón, O. (2017). Meaningful Learning Using Concept Maps as a Learning Strategy. *Journal of Technology and Science Education*, 7(3), pp. 313-332. http://dx.doi.org/10.3926/jotse.276

Salvador, D. F., Rolando, R. F. R. & Rolando, L. G. R. (2012). Colaborar para aprender e avaliar para formar: Um relato de experiência na formação continuada de professores de biologia. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*, 11, pp. 35-48. Recuperado de http://seer.abed.net.br/index.php/RBAAD/article/view/238

Santos, F. M. T. & Silva, J. B. (2018). O uso dos mapas conceituais como ferramenta de avaliação formativa na educação química. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review*, 8(1), pp. 49-60. Recuperado de http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID148/v8_n1_a2018.pdf

Silva, E. C. (2015, outubro-dezembro). Mapas conceituais: propostas de aprendizagem e avaliação. Administração: ensino e pesquisa, 16(4), pp. 785-815. Recuperado de https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/385

Silva, F. N. G. (2018, maio-agosto). Mapas conceituais e suas implicações para o ensino de ciências. *Educação & Tecnologia*, 23(2), pp. 59-73. Recuperado de https://periodicos.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/780

Toigo, A. M., Moreira, M. A. & Costa, S. S. C. (2012). Revisión de la literatura sobre el uso de mapas conceptuales como estrategia didáctiva y de evaluación. *Investigações em Ensino de Ciências*, 17(2), pp. 305-339. Recuperado de https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/188

Vieira, M. L., Castaman, A. S. & Inocente, L. (2018, janeiro-junho). Mapa conceitual: instrumento de avaliação educacional no curso de Agronomia. *Unoesc & Ciência–ACHS*, Joaçaba, 9(1), pp. 57-64. Recuperado de https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/achs/article/view/16811