

INTERAÇÕES EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO EM TEMPOS PANDÊMICOS

Isabela Torres Oliveira ¹
Danielle Guimarães de Andrade ²
Edson José Wartha ³

RESUMO

A abordagem de temas que fazem relação entre o contexto e o conceito a partir de Sequências de Ensino e Aprendizagem (SEA), possibilitam o envolvimento maior entre professores e alunos e permitem a construção do conhecimento de forma mais significativa. Desse modo, o presente artigo busca identificar, analisar e categorizar as práticas e os movimentos epistêmicos em aulas de química gravadas e transcritas durante a pandemia, para verificar e descrever as relações e interações presentes no desenvolvimento de uma SEA sobre Lipídeos. Como resultados, foi observado que em ambas as turmas (01 e 02) os movimentos epistêmicos mais utilizados pela professora foram os de Elaboração e Instrução, não permitindo uma maior alternância entre as práticas epistêmicas em relação às instâncias sociais. Demonstrando a importância da mediação do professor para uma melhor interação entre este e os alunos em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Química, Movimentos epistêmicos, Práticas epistêmicas.

INTRODUÇÃO

Observa-se que no processo de ensino da disciplina de Química na Educação Básica as Sequências de Ensino e Aprendizagem (SEA) elaboradas pelos professores, em sua parte, costumam ser desenvolvidas a partir da abordagem de temas que relacionam o contexto com o conceito. Tal relação se faz necessária, visto que a Química, por se tratar de uma ciência abstrata, torna-se rejeitada em sala de aula por parte dos alunos devido à dificuldade na compreensão de conceitos e de estabelecer relações mais amplas com o mundo físico.

Por outro lado, o professor não deve apenas levar em consideração o contexto, mas também os problemas sociais e, como mediador, precisa saber abordar o conteúdo, estimular e motivar os alunos por meio de questionamentos e reflexões permitindo assim o

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal de Sergipe - UFS, isabelatorresoliveira@gmail.com;

² Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal de Sergipe - UFS, daniiguimaraes@hotmail.com;

³ Professor orientador: Doutor, Universidade Federal de Sergipe - UFS. ejwartha@academico.ufs.br.

desenvolvimento intelectual e a participação ativa no processo de aprendizagem, como também a autonomia desses, na tomada de decisões. Outro fator que pode tornar difícil a compreensão dos conceitos por parte dos alunos é o não domínio da linguagem científica utilizada durante as aulas.

Silva, em um de seus trabalhos ressalta que a sala de aula deve ser vista como um espaço sociocultural e aponta para a

“importância de compreender como os diversos processos aí desenvolvidos são construídos discursivamente, o que faz as atenções voltarem para as interações e os diálogos que se estabelecem entre os sujeitos deste ambiente, considerando-se os diferentes papéis que eles assumem” (2015, p. 71).

Sendo assim, é de fundamental importância que a aprendizagem seja influenciada pelo meio social para a construção do conhecimento cognitivo. Conhecimentos estes adquiridos por meio dos relacionamentos com fatores sociais seguindo a prática vygotskiana, levando em consideração também a cultura que tem um papel importante no processo de cognição.

Para que isso ocorra, pesquisas voltadas para a análise dos movimentos e práticas epistêmicas vem acontecendo e a partir destas, as reflexões sobre os processos de ensino e aprendizagem podem ser possibilitadas (SILVA, 2011; 2015, FREIRE, *et al*, 2014, WAISCZIK; VENTURI; MACENO, 2017, NASCIMENTO; SILVA; FRANÇA, 2012, KELLY, 2008, JIMÉNEZ-ALEIXANDRE *et al*, 2008).

De acordo com Kelly, quando “aplicada à ciência, a epistemologia normalmente examina questões como o crescimento do conhecimento, a natureza dos critérios de evidência para a escolha da teoria e a estrutura do conhecimento disciplinar” (2008, p. 99). Desta forma, levam em consideração aspectos sociais e culturais no qual os alunos estão inseridos, pois ambos fazem parte das práticas epistêmicas.

As práticas epistêmicas desta forma estão associadas ao sujeito, neste caso os alunos, visto que ele interage diante de uma situação levando em consideração os conhecimentos já adquiridos e a partir desses, tomam decisões colocando-os em prática (SILVA, 2015).

Para que as práticas epistêmicas sejam desenvolvidas o professor deve ao longo do discurso em sala de aula realizar intervenções que favoreçam essas, levando assim em consideração as interações professor-aluno. Estas intervenções são classificadas como os movimentos epistêmicos. (SILVA, 2015)

Autores de pesquisas educacionais buscam utilizar tais ferramentas a fim de analisar as intervenções dos professores e a participação dos alunos, algumas sendo aplicadas em aulas experimentais (SILVA, 2013; Freire *et al*, 2013), já outras em aulas investigativas (SILVA,

2011). Ampliando o seu uso, aqui foram avaliadas as aulas teóricas de química utilizando as mesmas ferramentas.

O presente trabalho é um recorte de uma pesquisa⁴ mais ampla realizada durante o curso de Licenciatura em Química pela Universidade Federal de Sergipe. A pesquisa foi realizada com dois professores de Química da Rede Pública de Ensino na Educação Básica, ambos lecionando em turmas de terceiro ano do Ensino Médio, porém em colégios diferentes. Essa buscou verificar e analisar as práticas epistêmicas e os movimentos epistêmicos durante as aulas ministradas pelos professores e como esses movimentos influenciam nas tomadas de decisão dos alunos.

O estudo inicialmente seria acompanhar e gravar as aulas desenvolvidas pelos professores em sala de aula a partir de suas SEA, porém com a pandemia as escolas passaram a seguir a Portaria nº 343 (Brasil, 2020) dispondo a suspensão das aulas presenciais passando a serem ministradas de forma remota, deixando livre para os professores escolherem a forma como realizá-las.

Conseqüentemente, em face do cenário atual, os professores procuraram se adaptar e buscar meios para que os alunos pudessem acompanhar e participar das aulas. Um dos professores, sendo aqui identificada como Professora, passou a gravar as aulas e disponibilizá-las no YouTube para que os alunos pudessem ter acesso a qualquer momento. O outro professor realizou suas aulas síncronas e *on-line* por meio da plataforma Google Meet.

O Governo Estadual no mês de outubro permitiu a retomada das aulas presenciais das turmas de terceiro ano do Ensino Médio com a capacidade de 50% dos alunos de sala de aula (SERGIPE, 2020), o que permitiu que a Professora pudesse ministrar duas aulas em sala de aula com a presença de alguns alunos. Os áudios das aulas foram gravados pelo smartphone e transcritos por meio da ferramenta “digitalização por voz” no Google Doc. As transcrições das falas da Professora e dos alunos foram separadas em episódios para uma melhor categorização, sendo apresentados por meio das análises e dos resultados obtidos dessas.

Deste modo, os objetivos do corrente trabalho são identificar, analisar e categorizar as práticas epistêmicas e os movimentos epistêmicos em aulas de Química, para que a partir dessas possam ser verificadas e descritas as relações entre as interações aluno-aluno, professor-aluno e a estruturação dos conceitos em aulas de Química sendo analisadas as estratégias de ensino.

⁴ PIBIC: bolsa CNPq

CATEGORIAS ANALÍTICAS: PRÁTICAS EPISTÊMICAS E MOVIMENTOS EPISTÊMICOS

Para a realização das análises foram utilizadas ferramentas analíticas de categorização para os movimentos epistêmicos (Silva, 2015) e para as práticas epistêmicas (JIMÈNES-ALEIXANDRE *et al*, 2008). As categorias utilizadas para análise dos movimentos epistêmicos são as propostas por Silva (2015) descritas abaixo:

Elaboração: corresponde aos questionamentos realizados pelo professor, permitindo que os alunos possam refletir sobre o que está sendo discutido e exponham os seus pontos de vista sobre o fenômeno.

Reelaboração: corresponde a modificação dos questionamentos realizados inicialmente ou uma problematização trazendo o surgimento novas ideias.

Instrução: quando o professor apresenta aos alunos novas ideias e de forma clara.

Confirmação: é quando o professor concorda com as ideias ou respostas apresentadas pelos alunos.

Correção: quando o professor corrige aos alunos.

Síntese: quando o professor traz à tona as principais ideias alcançadas pelos alunos inicialmente.

Compreensão: quando o professor, a partir de questionamentos, busca compreender o que foi apresentado pelos alunos.

Para as práticas foram utilizadas as categorias propostas por Jiménez-Aleixandre *et al* (2008) conforme o quadro abaixo.

Quadro 1: Relação entre as práticas sociais e as práticas epistêmicas

Práticas sociais relacionadas ao conhecimento	Práticas epistêmicas gerais	Práticas epistêmicas (específicas)
Produção	Articulando o seu próprio conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorando o progresso - Desempenhando investigações planejadas - Usando estratégias dirigidas por planos ou objetivos - Usando conceitos para planejar e executar ações (por exemplo, no laboratório) - Articulando conhecimento técnico e conceitual - Construindo significado
	Compreendendo os padrões de dados	<ul style="list-style-type: none"> - Considerando diferentes fontes de dados - Construindo dados
	Interpretando e construindo representações;	<ul style="list-style-type: none"> - Relacionando diferentes linguagens: observacional, representacional e teórico - Transformar dados em diferentes formatos

Comunicação	Produzindo relações e outros textos circulando nas aulas de ciências	-Aprendendo a escrever textos em diferentes gêneros de ciências escolares
	Persuadir outros membros da comunidade	- Apresentando suas próprias ideias enfatizando pontos chave - Negociando explicações
Avaliação	Teoria de coordenação e evidência: argumentação	- Distinguindo reivindicações de evidência - Usando dados para avaliação de teorias - Usando conceitos para interpretar dados - Olhando para dados de diferentes perspectivas - Apelando/recorrendo para a consistência com outro conhecimento
	Contrastar reivindicações (próprias ou de outros) com evidência acessível: avaliação	- Justificando as próprias reivindicações - Criticando as reivindicações dos outros - Usando conceitos para enquadrar anomalias

Fonte: Jimenez-Aleixandre *et al* (2008).

A primeira coluna indica as instancias sociais de produção, comunicação e avaliação propostas por Kelly (2005), na segunda coluna as práticas epistêmicas gerais que estão associadas com as práticas sociais da primeira coluna e na terceira encontram-se as práticas específicas Jimenez-Aleixandre *et al* (2008).

METODOLOGIA

Para análise das aulas e categorização das práticas e movimentos epistêmicos, as duas aulas, aqui identificadas como turma 1 e turma 2, foram ministrados e gravados os áudios pela Professora. A partir dos áudios disponibilizados foram feitas as transcrições por meio da ferramenta “digitação por voz” no Google Docs e as falas e marcação de tempo foram separadas manualmente com o auxílio do software Windows Media Player.

Ambas as aulas abordaram o conteúdo Lipídios e foram realizadas em duas turmas distintas do terceiro ano do Ensino Médio na mesma Escola. Após realizadas as transcrições, estas foram mapeadas sendo divididas grupos de momentos de fala, aqui chamados de episódios.

Cada episódio leva em consideração a interação entre a professora e os alunos e as discussões realizadas sobre determinado tema ou conceito. A categorização das práticas e dos movimentos epistêmicos pode ser observada em cada momento de fala ou por episódio. Após

cada categorização, puderam ser obtidos tanto dados qualitativos quanto quantitativos, levando em consideração que ambas as dimensões são favoráveis para análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 2 verifica-se que professora buscou iniciar a aula na turma 1 com questionamentos, assumindo o movimento epistêmico de Elaboração, interagindo desta forma com os alunos. No decorrer da discussão, em alguns momentos, a professora precisou reelaborar algumas perguntas para um melhor entendimento dos alunos, permitindo que eles pudessem participar, desenvolvendo desta forma o movimento de Reelaboração. Questões realizadas para uma melhor compreensão da fala dos alunos em suas respostas são observadas e categorizadas como o movimento de Compreensão.

Porém, a forma como as questões foram elaboradas ou reelaboradas pela professora ocasionou respostas curtas, diretas e sem justificativas dos alunos e como efeito foram obtidas poucas práticas epistêmicas durante a aula, prevalecendo assim a prática epistêmica específica “Relacionando diferentes linguagens: observacional, representacional e teórica” (Figura 2).

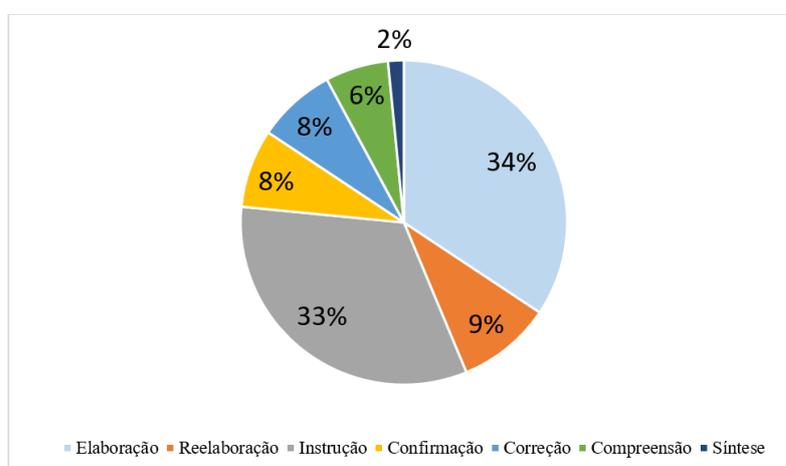
Quadro 2: Práticas e movimentos epistêmicos por transcrição de fala da Turma 1

Episódio	Momentos de Fala	Prática Epistêmica Específica	Movimento Epistêmico
1	Prof: Você sabe o que é óleo? Alguém aqui sabe o que é óleo?		Elaboração
	Prof: Se não souber definir, sabe exemplos de óleos?		Reelaboração
	Aluno: De cozinha.	Relacionando diferentes linguagens: observacional, representacional e teórica	
	Aluno: Mineral.		
	Aluno: Vegetal.		
	Aluno: Soja.		
	Aluno: Consumíveis.		
Aluno: O óleo de gordura é um óleo vegetal?	Construindo significado		
2	Prof: Óleo de gordura é um óleo vegetal? Daqui a pouco você vai ter essa resposta.		Compreensão
	Aluno: Óleo de girassol, professora.	Relacionando diferentes linguagens: observacional, representacional e teórica	
	Prof: Que mais? Consumíveis, que a gente pode ingerir.		Reelaboração
	Aluno: Óleo de peroba.	Relacionando diferentes linguagens: observacional, representacional e teórica	
	Prof: Óleo de peroba a gente não vai consumir não, viu?		Correção

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

As questões iniciais tinham como meta discutir o que os alunos sabiam sobre a origem dos óleos, os tipos e como esses eram formados, abordando a partir das respostas dos alunos os conceitos científicos, sendo notado, ao expor novas ideias, o movimento de Instrução. Em 33 % dos momentos de fala da professora o movimento epistêmico de Instrução foi adotado (Figura 1), pois o conteúdo científico não havia sido exposto aos alunos anteriormente e por conta das suas respostas aos questionamentos iniciais, havendo a necessidade de uma maior abordagem dos conceitos.

Figura 1: Percentagens dos movimentos epistêmicos na Turma 1



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

O movimento de Elaboração foi o segundo mais praticado pela professora, mesmo ocasionando em poucos movimentos de práticas epistêmicas dos alunos, prevalecendo na aula a instância social de comunicação, enquanto a produção do conhecimento foi pouco mediada (Figura 2).

Figura 2: Percentuais de Práticas epistêmicas por transcrição de fala dos alunos da Turma 1

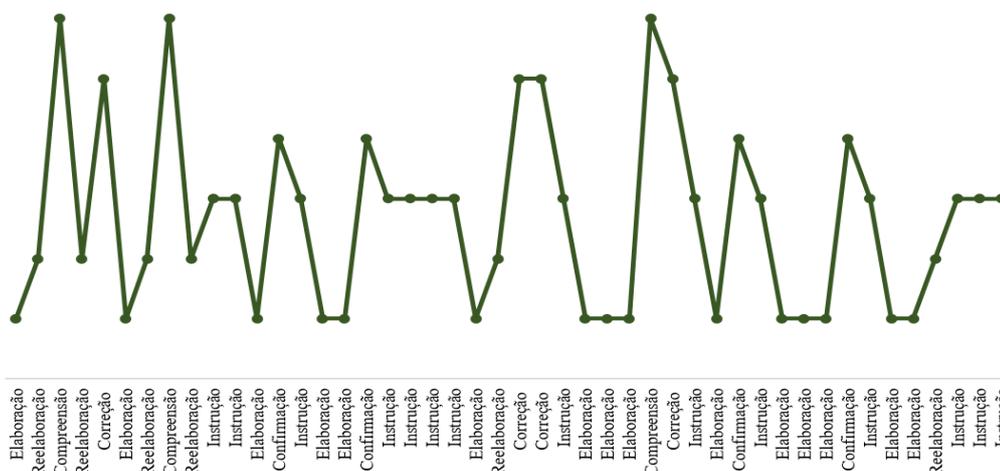
Instâncias Sociais	Práticas Epistêmicas Específicas	Percentuais dos momentos de fala
Produção	Articulando conhecimento técnico e conceitual	3,57 %
	Construindo significado	3,57 %
	Construindo dados	21,43 %
Comunicação	Relacionando diferentes linguagens: observacional, representacional e teórica	71,43 %

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Na Figura 3 pode ser observada a sequência dos movimentos epistêmicos durante toda a aula na Turma 1, sendo possível verificar a alternância dos movimentos e que em determinado

momento o movimento de Instrução e Elaboração se repetem decorrente da pouca contribuição dos alunos quanto as suas respostas.

Figura 3: Representação Gráfica da sequência dos movimentos epistêmicos na Turma 1



Fonte: Elaborado pelos autores

Na aula da Turma 2 a professora inicia aula com um questionamento, sendo categorizada o momento de fala como movimento epistêmico de Elaboração, porém não dispõe de tempo de resposta para que os alunos pudessem interagir e em seguida responde ao questionamento e apresenta novas ideias ao explicar o conteúdo por meio dos conceitos, assumindo uma sequência do movimento de Instrução (Quadro 3).

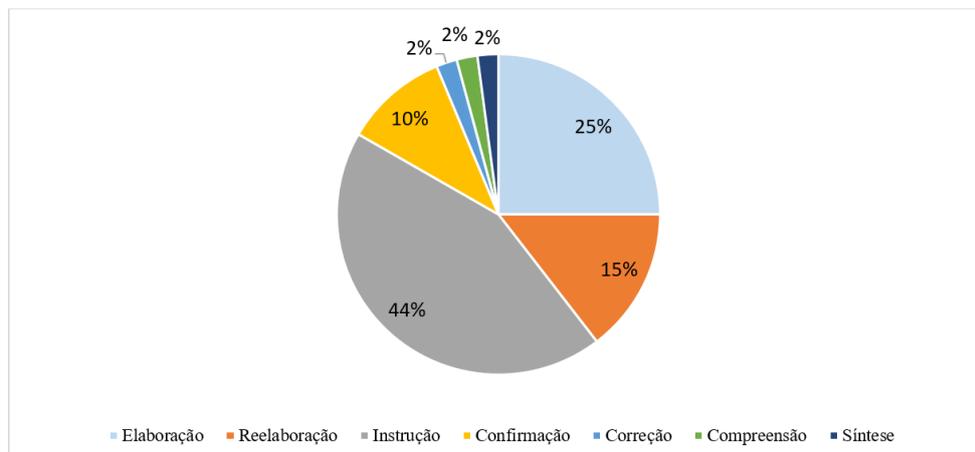
Quadro 3: Movimentos epistêmicos por transcrição de fala na Turma 2

Episódios	Transcrição de Fala	Movimento Epistêmico
1	Prof: Então o que é que nos temos aí nos glicerídeos?	Elaboração
	Prof: Ele diz que são óleos e gorduras que podem ser de origem animal ou vegetal. Então quando a gente olha lá em cima que existe uma reação. Que é a reação que vai produzir esse glicerídeo. Então inicialmente eu tenho um ácido graxo e esse ácido pertence a que função? Aos ácidos carboxílicos.	Instrução
	Prof: Como eu sei que é um ácido carboxílico? Porque eu vou olhar aqui o finalzinho, ó. C dupla O, OH. [...]	Instrução
	Prof: Aí ele vai reagir com quem? Com a glicerina que pertence ao grupo álcool. Então como é que eu sei que o grupo é álcool? Porque aqui em baixo eu tô vendo a presença de quem? Da hidroxila. [...]	Instrução
	Prof: Lembrando que aqui ele coloca R por que ele tem uma quantidade o que? Considerável aí de carbono que a gente desconhece formando algo.	Instrução

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

No decorrer da mesma aula o movimento que mais se repetiu foi o de Instrução conforme a Figura 4. Como efeito, não se obteve uma grande interação com os alunos resultando em poucas falas deles, ou seja, pouca participação e conseqüentemente no pouco movimento das práticas epistêmicas.

Figura 4: Percentagens dos movimentos epistêmicos na Turma 2



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Apesar da pouca participação dos alunos é notável durante a aula que as práticas epistêmicas desempenhadas estão associadas tanto às práticas sociais de produção do conhecimento, como a comunicação e avaliação do conhecimento (Figura 5).

Figura 5: Percentuais de Práticas epistêmicas por transcrição de fala dos alunos da Turma 2

Instâncias Sociais	Práticas Epistêmicas Específicas	Percentuais dos momentos de fala
Produção	Construindo significado	9,1 %
Comunicação	Relacionando diferentes linguagens: observacional, representacional e teórica	36,36 %
Avaliação	Usando conceitos para interpretar dados	54,54 %

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Essas relações foram estabelecidas a partir da mediação da professora em um determinado momento da aula que pode ser notada no final da representação gráfica (Figura 6) na qual ocorre uma maior alternância entre os movimentos de Elaboração, Reelaboração e Confirmação, devido as provocações realizadas pela mesma proporcionando em maior quantidade a avaliação do conhecimento pelos alunos levando a predominar a prática epistêmica “Usando conceitos para interpretar dados” como notado no Quadro 4.

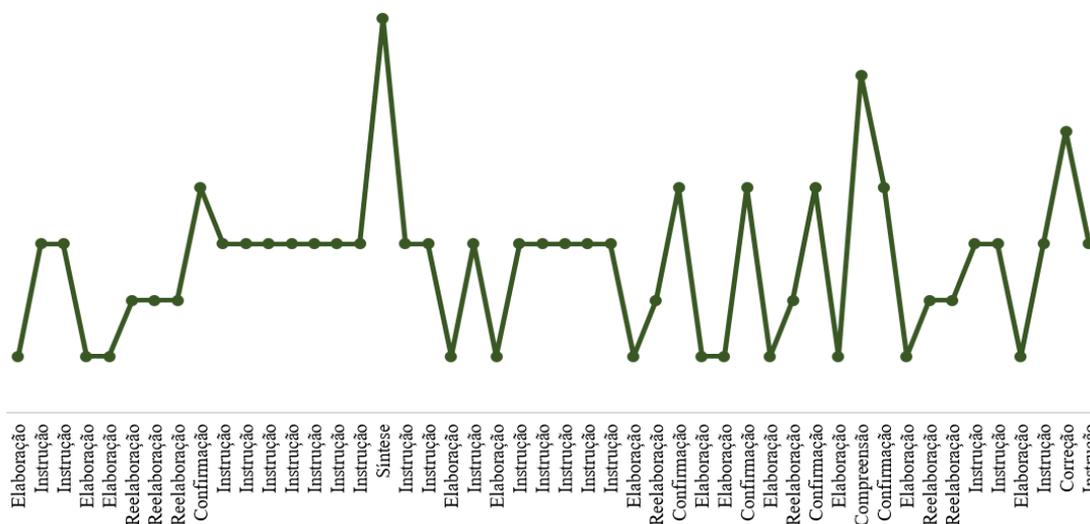
Quadro 4: Práticas e movimentos epistêmicos por transcrição de fala da Turma 2

Episódio	Transcrição de Fala	Prática Epistêmica Específica	Movimento Epistêmico
	Prof: Qual a diferença de gordura?		Elaboração
	Prof: O óleo ele vai se apresentar na forma o quê?		Reelaboração
	Aluno: Líquida.	Usando conceitos para interpretar dados	

4	Prof: Líquida. Que são os óleos que são vendidos em garrafinhas. Óleo de canola, óleo de milho, óleo de azeite, óleo de coco.		Confirmação
	Prof: E eles são ácidos graxos o quê?		Elaboração
	Aluno insaturados.	Usando conceitos para interpretar dados	
	Prof: O que é insaturado? Quem lembra?		Elaboração
	Aluno: É quando tem ligações duplas, triplas	Usando conceitos para interpretar dados	
	Prof: Que ele vai apresentar ligação dupla ou vai apresentar ligação tripla.		Confirmação
	Prof: E aí lá na gordura, eu vou ter o quê?		Elaboração
	Prof: Ela vai estar no estado?		Reelaboração
	Aluno: Sólido.	Usando conceitos para interpretar dados	
5	Prof: Sólido. Aquela gordurinha da jabá, né? Que é boa. Ela tá representada lá no estado? Sólido.		Confirmação
	Prof: E ela vai ser um ácido graxo o quê?		Elaboração
	Aluno: Saturado.	Usando conceitos para interpretar dados	
	Prof: Por que saturada?		Compreensão
	Aluno porque ele apresenta ligações simples.	Usando conceitos para interpretar dados	
	Prof: Porque ele, exatamente, muito bem, ele vai apresentar ligação simples.		Confirmação

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Figura 6: Representação Gráfica da sequência dos movimentos epistêmicos na Turma 2



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Em resumo, após observadas as situações tanto da aula na Turma 1, como na Turma 2, as intervenções da professora se demonstram de suma importância para uma maior participação dos alunos de forma autônoma contribuindo para a construção do conhecimento científico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises que aqui constam, expressam a importância das interações entre o professor e os alunos durante as aulas de Química para a contribuição da construção do conhecimento. Os movimentos epistêmicos realizados proporcionam as práticas epistêmicas, logo possibilita um maior engajamento dos alunos para desenvolver suas compreensões epistemológicas.

Na Turma 1 houve muita ênfase na instância social de comunicação, pouca produção do conhecimento e nenhuma avaliação do conhecimento, mesmo sendo observado alternâncias entre os movimentos epistêmicos. Enquanto na Turma 2 houve maior quantidade da instância social de avaliação do conhecimento.

Desta forma, tendo em vista as alternâncias entre os movimentos epistêmicos, o não planejamento adequado e a pouca provocação por parte da professora observa-se a redução das práticas exercidas pelos alunos. Outros fatores que influenciam são as perguntas de afirmação e negação que não permitem ao aluno um momento de reflexão.

Portanto, o professor ao elaborar e executar suas Sequências de Ensino e Aprendizagem, devem estar cientes de como mediar suas aulas e que ele não deve apenas transmitir conteúdos, mas sim facilitar a aprendizagem dialogando com o contexto sociocultural no qual os alunos estão inseridos permitindo a participação dos mesmos.

AGRADECIMENTOS

Apoio do CNPq na condição de bolsista PIBIC.

REFERÊNCIAS

FREIRE, F. A. *et al.* Atividades Investigativas: um olhar sobre as práticas epistêmicas. **Linguagens e Discursos na Educação em Ciências**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Multifoco, P. 408-421, 2014.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. *et al.* Epistemic practices: an analytical framework for science classrooms. **AERA**, New York City. 2008.

KELLY, G. Inquiry, activity and epistemic practice. **In Teaching scientific inquiry**. P. 99-117, 2008.

NASCIMENTO, E. D. O. D.; SILVA, A. D. C. T.; FRANÇA, É. C. M. D. Práticas epistêmicas e movimentos epistêmicos: importância de cada categoria, relacionando-as em uma atividade investigativa de ciências. **VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**. 2012.

SERGIPE. Resolução nº 03/2020 de 15 de outubro de 2020. Dispõe sobre as atividades especiais educacionais em Universidades, Faculdades, Escolas e Creches, públicas e privadas, previstas no Decreto n.º 40.615, de 15 de junho de 2020, com redação dada pelo Decreto n.º 40.652, de 27 de agosto de 2020, e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.pge.se.gov.br/wp-content/uploads/2020/10/2-ANEXO-Decreto-no-40.699.....Resolucao-003.2020-CTCAE-15.10.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2021.

SILVA, A. D. C. T. Interações discursivas e práticas epistêmicas em salas de aula de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência**. P. 69-96, 2015.

SILVA, A. D. C. T. Práticas e movimentos epistêmicos em atividades investigativas de Química. 2011.

WAISCZIK, C. H. R.; VENTURI, G.; MACENO, N. G. Abordagens comunicativas e movimentos epistêmicos em uma aula de Química. **ACTIO: Docência em Ciências**. V. 2, P. 60-79, 2017.