



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
NÍVEL DOUTORADO**

**ANÁLISE DA MOBILIZAÇÃO DE SIGNIFICADOS SOBRE A
NATUREZA DA CIÊNCIA E SEU ENSINO POR PROFESSORES
DE QUÍMICA EM UMA COMUNIDADE DE PRÁTICA**

Cristiane Martins da Silva

Recife
2023

Cristiane Martins da Silva

**ANÁLISE DA MOBILIZAÇÃO DE SIGNIFICADOS SOBRE A
NATUREZA DA CIÊNCIA E SEU ENSINO POR PROFESSORES
DE QUÍMICA EM UMA COMUNIDADE DE PRÁTICA**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Ensino das Ciências na área de Educação.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Ruth do Nascimento Firme

Recife
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S586a Silva, Cristiane Martins da
Análise da mobilização de significados sobre a natureza da ciência e seu ensino por professores de química em uma comunidade de prática / Cristiane Martins da Silva. – 2023.
154 f.: il.

Orientadora: Ruth do Nascimento Firme.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Recife, BR-PE, 2023.
Inclui bibliografia.

1. Professores - Formação 2. Professores de Química 3. Ciência - Filosofia 4. Ciência – Estudo e ensino 5. Comunidades de prática
I. Firme, Ruth do Nascimento, orient. II. Título

CDD 370.71

CRISTIANE MARTINS DA SILVA

ANÁLISE DA MOBILIZAÇÃO DE SIGNIFICADOS SOBRE A
NATUREZA DA CIÊNCIA E SEU ENSINO POR PROFESSORES DE
QUÍMICA EM UMA COMUNIDADE DE PRÁTICA

Tese apresentada ao Programa Pós-Graduação em
Ensino de Ciências e Matemática da Universidade
Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos
exigidos para a obtenção do título de Doutor em Ensino
de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ruth do Nascimento Firme.

Aprovada em 27/06/2023

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ruth do Nascimento Firme – UFRPE

Prof^a. Dr^a Edenia Maria Ribeiro do Amaral – UFRPE

Prof. Dr. Tiago Araújo da Silveira – UFRPE

Prof^a. Dr^a Marina Rodrigues Martins – UFRB

Prof. Dr. Melquesedeque da Silva Freire – UFRN

AGRADECIMENTOS

À Deus, que me deu forças para finalizar mais essa etapa e persistência ao longo do caminho que me levou até ele.

À minha família, pai, irmãos e Luciano pela compreensão, apoio e paciência nos momentos de ausência e reclusão para finalizar esse trabalho.

À minha orientadora Ruth Firme, pela ajuda, aprendizagem e contribuições ao longo da pesquisa. Agradeço a boa relação e a paciência que teve comigo durante o desenvolvimento da tese, respeitando o meu tempo de produção e me dando autonomia ao longo do processo.

Aos colegas que fiz durante o doutorado, pelos momentos de descontração e incentivo nos momentos de desânimo.

Aos membros da banca, por terem, por terem aceitado o convite para analisar e discutir esse trabalho.

Por fim, quero registrar um agradecimento especial aos três professores que participaram dessa pesquisa, principalmente pelo comprometimento, dedicação, pelas aprendizagens e pela disposição em participar da pesquisa mesmo com o pouco tempo livre.

RESUMO

A presente pesquisa teve o objetivo analisar os significados mobilizados sobre a natureza da ciência e o seu ensino desenvolvido no contexto de uma comunidade de prática (CoP) de professores de Química. Os estudos sobre a natureza da ciência têm apontado a necessidade de promover espaços de formação que possibilitem a elaboração e a aplicação de estratégias que estimulem as discussões, interações e reflexões sobre a natureza da ciência e o seu ensino, por meio do desenvolvimento de uma multiplicidade de pensamentos e compartilhamento de experiências que abordem de forma relevante os diversos aspectos sobre a natureza da ciência e as maneiras de ensiná-los. Nesse cenário, propomos investigar uma comunidade de prática de professores de Química como um espaço de mobilização de significados sobre a natureza da ciência e o seu ensino. Para isso foi organizada uma comunidade de prática com quatro professores de Química, na qual foram analisadas em seis encontros situações cotidianas com caráter científico, além da elaboração e adequação de atividades sobre a natureza da ciência. Para a realização da pesquisa, foram utilizados como dados as gravações em vídeo dos encontros e os materiais elaborados pelos professores. A construção e análise dos dados foi orientada pela apropriação de elementos da Etnografia em Educação (GREEN *et al.* 2005) e de ferramentas da Análise Microetnográfica do Discurso (BLOOME *et al.* 2005, 2008), que auxiliaram na organização dos dados. Os resultados indicam que os professores manifestaram significados a partir das discussões espontâneas que se desenvolveram por meio das interações e percepções dos docentes sobre as situações cotidianas com caráter científico apresentadas a eles nas atividades. Em relação aos significados sobre natureza da ciência as interações entre os docentes possibilitaram a mobilização de significados epistêmicos como a metodologia da ciência e a observação e inferência, por exemplo, e de aspectos não epistêmicos da ciência como a influência da ciência na sociedade e os aspectos éticos e morais da ciência. Tal situação indica que a mobilização de significados sobre NdC pelos professores foi diversa e englobou uma variedade de situações que representam os processos científicos. Quanto aos significados mobilizados sobre o ensino de natureza da ciência, os resultados indicam que a partir da negociação de significados foram mobilizados significados relacionados às discussões e identificação de aspectos sobre natureza da ciência nas atividades. Além disso, foram apresentados significados sobre atividades e planejamentos que motivam o ensino de natureza da ciência. Em relação ao papel da comunidade de prática na mobilização de significados, os resultados apresentam que as práticas sociais desenvolvidas nesse grupo possibilitaram o engajamento, o respeito, a identidade, a confiança e o trabalho colaborativo entre os docentes, o que contribuiu para que discussões mais abrangentes e significados sobre a natureza da ciência e o seu ensino se manifestassem. O contexto da CoP estimulou que conhecimentos e experiências reais dos professores fossem explorados, proporcionando um reconhecimento entre os pares e a confiança em partilhar experiências e repertórios que discutidos em grupo colaboraram para que os docentes refletissem sobre suas práticas e conhecessem novas experiências e significados que agregaram a sua profissão docente. Por fim, este estudo indica que a comunidade de prática se mostra um espaço relevante de interação social que colabora para o desenvolvimento de discussões sobre natureza da ciência e o seu ensino.

Palavras-chave: Natureza da Ciência; Comunidade de Prática; Formação de Professores.

ABSTRACT

The goal of this study is to analyze the meanings mobilized about the nature of science and its teaching developed in the context of a community of practice of Chemistry teachers. Studies on the nature of science have pointed to the need to promote training spaces that enable the elaboration and application of strategies that stimulate discussions, interactions and reflections on the nature of science and its teaching, through the development of a multiplicity of thoughts and sharing of experiences that relevantly address the various aspects of the nature of science and ways of teaching them. In this scenario, we propose to investigate a community of practice of Chemistry teachers as a space for mobilizing meanings about the nature of science and its teaching. For this, a community of practice was organized with four Chemistry teachers, in which the analysis of everyday situations with a scientific character were discussed in six meetings, in addition to the elaboration and adaptation of activities on the nature of science. To carry out the research, video recordings of the meetings and materials prepared by the teachers were used as data. The construction and analysis of the data was guided by the appropriation of elements of Ethnography in Education (GREEN et al. 2005), and to use of the Microethnographic Discourse Analysis tools (BLOOME et al. 2005, 2008), which helped organize the data. The results indicate that the teachers manifested meanings from the spontaneous discussions that developed through the interactions and perceptions of the teachers about everyday situations of a scientific nature presented to them in the activities. Regarding the meanings about the nature of science, the interactions between professors enabled the mobilization of epistemic meanings such as the methodology of science and observation and inference, for example, and the non-epistemic aspects of science such as the influence of science on society and aspects ethics and morals of science. This situation indicates that the mobilization of meanings about ND by teachers was diverse and encompassed a variety of situations that represent scientific processes. As for the meanings mobilized about the teaching of the nature of science, the results indicate that from the negotiation of meanings, meanings related to the discussions and identification of aspects about the nature of science in the activities were mobilized. In addition, meanings about activities and plans that motivate the teaching of the nature of science were also presented. Regarding the role of the community of practice in the mobilization of meanings, the results show that the social practices developed in this group enabled the development of engagement, respect, identity, trust and collaborative work among professors, which contributed to that broader discussions and meanings about the nature of science and its teaching could be manifested. The context of the CoP encouraged the exploration of teachers' real knowledge and experiences, providing recognition among peers and confidence in sharing experiences and repertoires that, when discussed in groups, helped teachers to reflect on their practices and learn about new experiences and meanings that they added their teaching profession. Finally, our study indicates that the community of practice is a relevant space for social interaction that contributes to the development of discussions about the nature of science and its teaching.

Keywords: Nature of Science; Community of Practice; Service Teacher's.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Componentes da Teoria Social da Aprendizagem.....	36
Figura 2: Dimensões da prática como propriedade de uma comunidade.....	41
Figura 3: Os ciclos componentes da pesquisa-ação.	49
Figura 4: Esquema dos processos metodológicos de análise da pesquisa.....	67
Figura 5: Esquema dos Eventos e Contextos em Relações Múltiplas e Históricas.....	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Modelo de áreas e aspecto que constituem a ciência.	23
Quadro 2: Proposta de conteúdos epistêmicos para o ensino de natureza da ciência. ...	24
Quadro 3: Proposta de conteúdos não epistêmicos para o ensino de natureza da ciência.	24
Quadro 4: Caracterização geral dos professores.	54
Quadro 5: Descrição dos encontros da CoP.	58
Quadro 6: Modelo da representação do mapa de eventos.	64
Quadro 7: Modelo da representação do quadro de interações discursivas.	68
Quadro 8: Proposta de conteúdos epistêmicos para o ensino de natureza da ciência. ...	68
Quadro 9: Proposta de conteúdos não epistêmicos para o ensino de natureza da ciência.	24
Quadro 10: Domínios relacionados ao ensino de NdC.	70
Quadro 11: Quadro de interações discursivas 1.	78
Quadro 12: Quadro de interações discursivas 2.	82
Quadro 13: Reificação de significados.	85
Quadro 14: Quadro de interações discursivas 3.	86
Quadro 15: Quadro de interações discursivas 4.	92
Quadro 16: Reificação de significados.	95
Quadro 17: Quadro de interações discursivas 5.	96
Quadro 18: Reificação de significados.	101
Quadro 19: Quadro de interações discursivas 6.	103
Quadro 20: Quadro de interações discursivas 7.	110
Quadro 21: Reificação de significados.	115
Quadro 22: Quadro de interações discursivas 8.	117
Quadro 23: Reificação de significados.	120

Quadro 24: Quadro de interações discursivas 9.....	123
Quadro 25: Reificação de significados.	125
Quadro 26: Quadro de interações discursivas 10.....	125
Quadro 27: Reificação de significados.	127
Quadro 28: Eventos e contextos em relações múltiplas e históricas sobre os significados de NdC – (Encontro 1).	128
Quadro 29: Eventos e contextos em relações múltiplas e históricas sobre os significados do ensino de NdC- (Encontros da CoP)	134
Quadro 30: Eventos e contextos em relações múltiplas e históricas sobre os significados do ensino de NdC- (Encontros da CoP)	135
Quadro 31: Eventos e contextos em relações múltiplas e históricas sobre os domínios da CoP- (Encontros da CoP)	139

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 1. DISCUTINDO SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA, SEU ENSINO E SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES	20
1.1- Discussões vigentes sobre a natureza da ciência	20
1.2- A natureza da ciência e o ensino de ciências	25
1.3- A natureza da ciência e a formação docente	29
CAPÍTULO 2. COMPREENDENDO A ORGANIZAÇÃO DAS COMUNIDADES DE PRÁTICA E A SUA UTILIZAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	33
2.1- A aprendizagem situada e o pensamento como uma aprendizagem social	33
2.2- Examinando as comunidades de prática e seus componentes	35
2.2.1- Teoria social da aprendizagem	35
2.2.2- A prática em uma comunidade de prática	40
2.2.3- Compreendendo o conceito e a formação de uma comunidade de prática.....	42
2.3- Comunidades de prática como espaço de desenvolvimento dos professores	44
CAPÍTULO 3. DESENHO METODOLÓGICO	47
3.1- A metodologia de pesquisa qualitativa e de pesquisa-ação	47
3.2 Participantes da pesquisa	51
3.3- Atividades desenvolvidas na comunidade de prática	56
3.4- Produção e análise dos dados	59
3.4.1- Produção dos dados	59
3.4.2- Análise dos dados	61
3.4.2.1- Proposta de organização e análise dos dados coletados	62
3.4.2.2- Análise dos significados sobre a natureza da ciência e o seu ensino e o papel da comunidade de prática na mobilização de significados	67
3.4.2.2- Análise dos eventos e contextos em relações múltiplas e históricas	72
CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	74

4.1- Caracterização geral dos encontros	74
4.2- Análise dos eventos e contextos em relações múltiplas e históricas	127
CAPÍTULO 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	145
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	148

INTRODUÇÃO

O propósito principal da nossa pesquisa é desenvolver um estudo referente a análise da mobilização de significados sobre a natureza da ciência (NdC) e o seu ensino por professores de Química em espaços de formação continuada. A nossa pretensão é colaborar com a produção de estudos que investiguem, estratégias que contribuam para o desenvolvimento de experiências e aprendizagens sobre NdC e o seu ensino por parte dos professores, quando questões sobre ciência são manifestadas.

A disposição em realizar a investigação sobre NdC decorre das experiências da doutoranda como professora e pesquisadora na área de Ensino de Ciências. No mestrado (SILVA, 2016), por exemplo, que teve como o foco principal a produção de conhecimentos profissionais para o ensino de NdC por professores de Química em formação inicial, participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), foi possível identificar que, ao longo da pesquisa, houve uma evolução de alguns conhecimentos dos licenciandos para o ensino de NdC em sala de aula. Porém, a maioria dos conhecimentos que representava aprendizagens mais complexas sobre o assunto como a capacidade de realizar discussões sobre NdC com os estudantes em sala de aula, por exemplo, não foram totalmente desenvolvidos e estes fatos necessitavam ser sistematicamente investigados.

Assim como no mestrado, a vivência da doutoranda como professora na graduação, atuando no curso de Licenciatura em Química, tem indicado a necessidade da realização discussões sobre NdC. Isso porque as questões sobre ciência discutidas nesses cursos são, em sua maioria, teóricas ou complementares a outros conceitos (ABD-EL-KHALICK; LEDERMAN, 2000; GUERRA-RAMOS, 2012; EREN-ŞIŞMAN *et. al.*, 2020). Tais situações podem dificultar que os licenciandos reflitam de forma ampla sobre a NdC, pensem em estratégias e práticas para a aplicação da NdC ou tenham experiências de discussões sobre NdC e sua aplicação em sala de aula.

Dessa forma, essas discussões, basicamente teóricas sobre NdC, têm permitido que os licenciandos se formem com compreensões simplistas e inadequadas sobre ciência, seja no entendimento sobre ciência, seja no ensino sobre ciência em sala de aula (BARROS; SILVA; SILVEIRA, 2017). Por isso, essas situações nos fazem crer que existe uma necessidade de que os estudos sobre NdC, na formação de professores, tanto inicial quanto continuada, sejam continuamente explorados, buscando novas situações e alternativas que contribuam para que esses cursos promovam reflexões e experiências que possibilitem com que os professores

desenvolvam a compreensão sobre os aspectos da NdC, assim como conhecimentos sobre o ensino da NdC em sala de aula.

Além da nossa disposição pessoal em realizar a pesquisa, ela também se orienta pelos estudos sobre ciência na literatura, que defendem a necessidade dos estudantes adquirirem uma formação crítica sobre os processos e os produtos da ciência e a sua influência e presença na vida dos cidadãos (HODSON, 2009). Por esse motivo, os principais documentos oficiais relativos ao campo educacional, sejam nacionais ou internacionais (PCN, 2000; NRC, 2012, BNCC, 2017), têm evidenciado que os currículos de disciplinas científicas devem contribuir para o desenvolvimento de um ensino amplo sobre ciência, de modo que os alunos compreendam a ciência como uma construção humana que influencia diretamente a sociedade e o modo de viver da população (SILVA; JUSTI, 2019).

Entretanto, Sasseron e Duschl (2016) asseveram que, apesar de vivermos em uma sociedade tecnológica, não é válido defender o ensino de ciências tendo como base apenas a presença e a influência da ciência e da tecnologia no cotidiano dos cidadãos. Essa é uma afirmação amplamente transmitida no ensino de ciências. Contudo, se considerarmos que não é preciso ter conhecimentos científicos ou tecnológicos para usar a maioria dos produtos que temos à disposição no mercado, e para cujo domínio se exigiria a leitura e a interpretação de textos básicos, a ideia do estudo sobre ciência apenas pela sua influência na vida das pessoas não se sustenta.

Por essa razão, os autores apontam que as discussões sobre ciência deveriam ser orientadas, a fim de aprimorar os modos de pensar e de conceber ideias científicas que proporcionam aos estudantes o desenvolvimento de habilidades que os auxiliassem a tomar decisões informadas sobre questões científicas cotidianas (SASSERON; DUSCHL, 2016). Contudo, essa tomada de decisão sobre as questões científicas ainda é pouco realizada, visto que grande parte da população apresenta visões simplistas e ambíguas sobre ciência (HODSON, 2009). Portanto, o ensino de disciplinas científicas, em geral, deveria possibilitar aos alunos um conhecimento mais reflexivo e crítico a respeito da ciência.

Assim, indo ao encontro do que foi discutido e tendo como base as diversas alternativas exploradas para inserir discussões sobre ciência de forma mais crítica e reflexiva, é importante considerar que a educação científica não deve ser inserida nas escolas apenas como “ciência como conhecimento” (CHRISTODOULOU; OSBORNE, 2014), em que são utilizados apenas os resultados finais do processo científico, como a indicação de leis e teorias, sem analisar e destacar suas origens. Ao contrário, os autores defendem que é necessário introduzir uma

“ciência como prática”, que se caracteriza como a investigação e a discussão do desenvolvimento dos processos científicos.

Para isso, consideramos que o ensino da NdC pode ser uma possibilidade para o ensino de uma “ciência como prática” em sala de aula, uma vez que, entre outras coisas, ela nos possibilita compreender os processos da ciência. Ademais, contribui, também, para que os estudantes possam tomar decisões informadas sobre questões sociocientíficas e, ainda, permite que eles compreendam a ciência como um aspecto essencial na sociedade. Tais aspectos auxiliam os discentes a aprenderem conteúdos científicos com mais profundidade (DRIVER; LEACH; MILLAR; SCOTT, 1996).

Contudo, para englobar essa multiplicidade de pensamentos e apresentar a ciência da forma mais autêntica¹ possível (GILBERT, 2004; McCOMAS *et al.*, 2020a), os professores precisam entender essa variedade de pensamentos sobre NdC e desenvolver estratégias que favoreçam e estimulem discussões com os estudantes, a fim de que essas questões sejam incorporadas em sala de aula.

Entretanto, a literatura da área apresenta alguns problemas que prejudicam a aplicação dessas ideias no contexto escolar. Dentre algumas dessas adversidades, destacamos quatro obstáculos que afetam o ensino da NdC. O primeiro se relaciona às compreensões inadequadas e simplistas de aspectos sobre a NdC que a maioria dos professores possuem (MAENG *et al.*, 2020). O segundo obstáculo encontra-se na dificuldade que os docentes sentem em viabilizar discussões sobre NdC em sala de aula (GALILI, 2019). Dessa forma, as interações entre os professores e os alunos são realizadas, quase sempre, a partir de perguntas ou explicações diretas e impositivas da NdC, fazendo com que os estudantes não interajam ou discutam sobre os aspectos da ciência (SANTINI *et al.*, 2018).

O terceiro obstáculo é atribuído à dificuldade que os professores têm de desenvolver estratégias didáticas sobre NdC eficazes para que os estudantes possam pensar criticamente sobre ciência, por meio dos seus envolvimento e interações em múltiplas visões de mundo e discursos (BILLINGSLEY, 2016). Assim, é importante que o docente tenha momentos voltados para pesquisas, análises, reflexões e elaborações de estratégias que explorem discussões sobre NdC, para que os alunos possam aprimorar o pensamento crítico sobre ciência.

¹ Considera-se a discussão sobre ciência autêntica a que apresenta os aspectos e as práticas que estão presentes na comunidade científica, como o financiamento ou a disputa de ideias e a aceitação entre pares, por exemplo, para que se saiba como a ciência funciona realmente.

O quarto obstáculo relaciona-se a necessidade de que as discussões sobre NdC estejam inseridas naturalmente em aulas de Ciências, e não, apenas, em uma citação dentro de uma atividade ou em momento específico ao longo do semestre, sem que exista, posteriormente, outra discussão sobre a temática nas aulas regulares do professor (LEDERMAN, 1999; ABD-EL-KHALICK; LEDERMAN, 2000). Isso pode remeter aos estudantes a ideia de que essas discussões sobre ciência são complementares ou secundárias e que não são tão relevantes quanto os conteúdos trabalhados pelo professor no dia a dia.

Sobre esses problemas mencionados anteriormente, Clough (2018) explica que, apesar de as pesquisas referentes à NdC terem evoluído nos últimos anos, é essencial que os estudos futuros atentem para as relações entre os professores ou futuros professores e o ensino de NdC. Por isso, considerando os obstáculos supramencionados, que se relacionam entre si, é que emergem os principais interesses desta pesquisa, cujos resultados esperados consistem em:

i) explorar estratégias que promovam discussões que estimulem entre os professores o desenvolvimento de uma multiplicidade de pensamentos a respeito da NdC, abordando de forma relevante os diversos aspectos sobre a ciência;

ii) promover um espaço de aprendizagem que oportuniza aos sujeitos participantes da pesquisa momentos de reflexão sobre a NdC, sobre as suas estratégias e sobre os modos de se discutir acerca da NdC em sala de aula;

iii) identificar o desenvolvimento da construção de significados relacionados a NdC e ao ensino da NdC, através das discussões, experiências e interações entre os sujeitos.

Com base nesses aspectos, pressupomos que é necessário proporcionar aos professores situações nas quais eles possam construir os conceitos sobre NdC através da promoção de discussões, reflexões e interações em grupo. Tais situações poderiam ser desenvolvidas a partir do contato e compartilhamento desses docentes sobre as suas crenças, linguagens e percepções sobre os contextos científicos em geral (SANTINI *et al.*, 2018). Além disso, é preciso que os docentes tenham o entendimento sobre as formas e as estratégias para o ensino da NdC, a fim de colaborar para que as discussões sobre o assunto sejam explícitas (BURGIN; SADLER, 2016).

Entretanto, considerando o que foi discutido até o momento, ressaltamos que os docentes têm dificuldades em implementar discussões sobre ciência em suas práticas profissionais, dado que a maioria desses professores detém percepções simplistas de que as questões sobre ciência devem ser explicadas para os alunos de forma declarativa e que não é

necessário que o ensino de NdC seja direcionado por meio de reflexão e interação entre os alunos e o professor (CLOUGH *et al.*, 2020; MAENG *et al.*, 2020).

Assim, consideramos que uma formação de professores que favoreça a discussão, interação, reflexão e troca de experiências sobre a NdC e o seu ensino seja de fundamental importância para introduzir esse tema em disciplinas científicas. Por isso, propomos, neste estudo, investigar uma comunidade de prática (CoP) de professores de Química como um espaço de formação continuada sobre a NdC e o seu ensino. Justificamos a formação de uma CoP considerando ela permite uma aprendizagem social que ocorre por meio do compartilhamento de variadas experiências e práticas entre seus membros (RODRIGUES, 2019), o que contribui para que os conhecimentos se desenvolvam a partir das ações e conhecimentos prévios entre os participantes, diferente de uma formação apenas teórica. Além disso, o desenvolvimento de aprendizagens em uma CoP acontecem em um contexto de colaboração das diferentes experiências e dos conhecimentos adquiridos pelos membros da comunidade a partir do andamento de um trabalho específico (KASCHAK; LETWINSKY, 2015).

Desse modo, conjecturamos desenvolver a pesquisa no contexto de uma CoP constituída por professores de Química em seis encontros. Esses professores foram selecionados seguindo os referenciais de Wenger (2001) que apontavam as características necessárias para a formação de uma CoP, como experiências e tempo de formação variados em sala de aula, assim como o interesse em aprofundar seus conhecimentos sobre NdC. A justificativa para a seleção desses sujeitos de pesquisa se deve ao fato deles possuírem diferentes experiências e conhecimentos sobre NdC e o ensino de NdC a partir da formação que tiveram e das suas vivências na profissão. Sendo assim, é por meio dessa heterogeneidade que os sujeitos se sentem estimulados a desenvolver e compartilhar discussões diversificadas e reflexões significativas sobre um determinado conhecimento, favorecendo, assim, a ampliação e o aperfeiçoamento sobre as percepções de uma prática realizada através das discussões de crenças, valores, histórias e experiências sobre um domínio de conhecimento de interesse comum, que no caso desta pesquisa é a NdC e o seu ensino (WENGER, 2001).

A participação dos professores em uma CoP pode proporcionar-lhes um espaço relevante para o desenvolvimento de conhecimentos sobre NdC e o seu ensino. Isso porque a heterogeneidade entre os sujeitos da CoP pode possibilitar que eles consigam mobilizar significados sobre a NdC e o seu ensino através do estudo e discussão sobre a temática, no compartilhamento de diferentes vivências e pensamentos sobre o ensino de NdC, bem como na

reflexão das experiências entre os participantes. Nessa pesquisa, os significados são considerados como o resultado da experiência cotidiana dos indivíduos no desenvolvimento de uma determinada prática. Esses significados se manifestam por meio das relações entre o grupo e pelo compartilhamento de experiências que os sujeitos manifestam durante a discussão de uma prática.

Por fim, supomos que o envolvimento dos sujeitos em experiências que possibilitem a interação em práticas relacionadas aos aspectos da NdC, assim como sobre o ensino da NdC, em uma CoP, possa contribuir para a análise da mobilização dos significados que os professores atribuem sobre a NdC e o seu ensino. Dessa forma, os significados sobre NdC e o seu ensino compreenderiam: (i) a percepção dos sujeitos sobre o ensino da temática; (ii) a compreensão dos aspectos que compõe a NdC; (iii) o entendimento sobre as necessidades e importância do ensino da NdC em disciplinas científicas; (iv) e o conhecimento de estratégias e de formas de se discutir a NdC em sala de aula.

Nesse sentido, considerando todos os aspectos discutidos, nossa pesquisa parte da seguinte questão: **Quais significados sobre aspectos da natureza da ciência e o seu ensino são mobilizados nos encontros de uma comunidade de prática de professores de Química?**

Alinhadas à essa questão de pesquisa, elaboramos outras específicas:

1. Quais os significados sobre os aspectos da natureza da ciência são mobilizados na comunidade de prática de professores de Química?
2. Quais os significados sobre os aspectos do ensino da natureza da ciência são mobilizados na comunidade de prática de professores de Química?
3. Quais aspectos da comunidade de prática de professores de Química contribuem para a mobilização de significados?

Assim, com o intuito de responder a essas questões, o objetivo geral da pesquisa é o de **analisar os significados mobilizados sobre a natureza da ciência e o seu ensino desenvolvido no contexto de uma comunidade de prática de professores de Química.**

A partir do objetivo geral, elencamos os seguintes objetivos específicos:

1. Identificar quais os significados sobre os aspectos da natureza da ciência são mobilizados pelos professores de Química na comunidade de prática.
2. Identificar quais os significados sobre os aspectos do ensino da natureza da ciência são mobilizados pelos professores de Química na comunidade de prática.

3. Analisar como o contexto de uma comunidade de prática colabora para a mobilização de significados sobre os aspectos da natureza da ciência e do seu ensino de professores de Química.

No que diz respeito à estrutura, esta tese foi dividida em 5 capítulos, além desta introdução. No capítulo 1, apresentamos uma revisão da literatura sobre a natureza da ciência e discutimos o que se compreende sobre a natureza da ciência na literatura atual, em termos educacionais, sua importância e sua contribuição para o ensino de Ciências. Ademais, refletimos, também, a relação entre a natureza da ciência e os professores, tendo como foco o ensino de natureza da ciência e as estratégias para a formação de professores para as discussões de NdC.

No capítulo 2, tecemos considerações sobre a proposta das comunidades de prática, desde a sua formação até a sua utilização como espaço relevante para a formação de professores. Iniciamos as discussões apresentando a proposta de aprendizagem situada e a participação periférica legítima quando os sujeitos estão inseridos em comunidades de prática e uma breve discussão sobre a teoria social da aprendizagem. Em seguida, verificamos os componentes que estruturam a proposta das comunidades de prática e suas características principais e, por último, fazemos uma abordagem sobre o uso das comunidades de prática como espaço para a formação de professores e seus resultados, principalmente em disciplinas científicas.

No capítulo 3, descrevemos o desenho metodológico planejado, partindo da apresentação da abordagem metodológica que foi utilizada, depois explicamos como foram selecionados os sujeitos da pesquisa e a formação da comunidade de prática, seguida da organização estrutural das atividades realizadas na referida comunidade. Posteriormente, apresentamos como foram realizadas a produção e a análise de dados.

No capítulo 4, descrevemos os resultados e discussões a partir dos mapas de eventos construídos a partir dos dados produzidos. Posteriormente, apresentamos os quadros de interações discursivas sobre a NdC nos quais examinamos os significados sobre NdC e o seu ensino que foram manifestados pelos professores durante os encontros na CoP. Por fim, realizamos uma análise dos eventos e contextos em relações múltiplas, a fim de discutir os dados em processo temporal.

No capítulo 5, apresentamos as conclusões e considerações finais do estudo.

CAPÍTULO 1. DISCUTINDO SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA, SEU ENSINO E SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Diversas pesquisas apontam que a instrução sobre a natureza da ciência tende a dar resultados significativos para as discussões sobre ciência em sala de aula, assim como para o favorecimento da alfabetização científica dos estudantes (McCOMAS; CLOUGH, 2020). No entanto, nas últimas décadas, os estudos sobre a natureza da ciência têm evoluído e se transformado, gerando debates e novos entendimentos sobre sua constituição, sua utilização no Ensino de Ciências e a formação de professores. Nos tópicos seguintes, trazemos as discussões sobre essas questões.

1.1- Discussões vigentes sobre a natureza da ciência

Embora não exista um consenso sobre o conceito de natureza da ciência (NdC), porque a complexidade do que é ciência assim como sua natureza dificultam definições elementares sobre o assunto (McCOMAS; CLOUGH, 2020a), pesquisadores têm utilizado esse termo para se referir às questões “epistemológicas e ontológicas da ciência e a questões relacionadas a como os cientistas trabalham, como funcionam como um grupo social e como a sociedade impacta e reage à ciência” (KHINE, 2019, p. 599, tradução nossa).

Sobre isso, McComas e Clough (2020a) explicam que a NdC pode apresentar várias características, entre elas:

Natureza da ciência (NdC) não é uma descrição de como o mundo natural funciona (que é a própria ciência), mas sim uma descrição de como o empreendimento científico funciona. Assim como os cientistas dedicam suas carreiras a compreender melhor o mundo natural, os interessados na natureza da ciência querem entender como os cientistas trabalham e se relacionam uns com os outros e com a sociedade, como a ciência responde a perguntas e como essa coisa chamada ciência gera conhecimento sobre a natureza. A NdC aborda questões como o que é ciência, como funciona a ciência (incluindo questões de epistemologia e ontologia), como a ciência impacta e é impactada pela sociedade e como são os cientistas nas suas vidas profissionais e pessoais (McCOMAS; CLOUGH, 2020a, p. 5, tradução nossa).

Outro ponto a ressaltar é que não existe uma natureza única da ciência na qual possa ser inferida “a natureza da ciência” (McCOMAS; CLOUGH, 2020a). A NdC pode ser entendida também como um “meta-conhecimento sobre ciências que emerge de reflexões interdisciplinares feitas a partir das perspectivas da Filosofia, da História e da Sociologia das ciências, bem como das de cientistas e professores de ciências” (GARCÍA-CARMONA; ACEVEDO-DÍAZ, 2018, p. 437, tradução nossa). Assim, consideramos a NdC com um caráter complexo e multifacetado, que apresenta características variadas de diversas áreas do

pensamento, como a Filosofia, a Sociologia, a Antropologia, a História, entre outras que identificam os aspectos epistêmicos e não epistêmicos da ciência (JUSTI; ERDURAN, 2015; ERDURAN; KAYA, 2018). Por isso, Latour (2000) sustenta a ideia de que se deveria pensar na ciência não como um processo pronto e acabado, mas em construção, em que ela é analisada a partir dos processos vivenciados pelos cientistas por meio de incógnitas, de incertezas e de disputas ao longo da construção, da validação e da legitimação de conhecimentos e fatos científicos.

Dessa forma, a NdC pode ser considerada como um metaconceito que impõe aos estudantes a utilização de habilidades cognitivas de ordem superior para sua compreensão (ERDURAN; KAYA, 2018), uma vez que as interações com aspectos da NdC exigiria deles, por exemplo, a capacidade de raciocinar, de analisar várias hipóteses, de justificar determinada situação científica e de tomar decisões cientificamente esclarecidas.

Nas últimas décadas, pesquisas têm sido conduzidas visando favorecer e analisar a complexidade do ensino de NdC e buscando propostas no âmbito pedagógico para aplicá-la no ensino de disciplinas científicas. A maioria das propostas surgiram numa orientação essencialista da ciência, que pode ser compreendida pela seleção de critérios que são característicos para considerar determinada disciplina como científica (MENDONÇA, 2020).

Dentre essas propostas essencialistas, uma das mais importantes surgiu quando Lederman *et al.* (2002) reconheceram a complexidade da ciência e propuseram uma lista de características da NdC, conhecida como os sete princípios, que seriam consensuais na ciência, úteis aos cidadãos e deveriam ser explorados na educação básica, quais sejam: i) A provisoriabilidade do conhecimento científico; ii) O fato de a ciência ser empírica; iii) O conhecimento guiado por teorias; iv) A ciência influenciada pela imaginação e pela criatividade; v) A diferença entre observação e inferência; vi) O conhecimento científico culturalmente e socialmente incorporado; vii) O conhecimento científico baseado em teorias e em leis científicas.

Essas orientações ocasionaram o surgimento de vários estudos empíricos, principalmente sobre a análise de concepções de NdC de professores e estudantes (DAGHER; ERDURAN, 2016). Contudo, essas pesquisas também provocaram dúvidas e críticas, depois de alguns anos do surgimento dessas recomendações. Esse fato se deveu, principalmente, à compreensão de que, apresentar uma lista de aspectos de NdC aos alunos, poderia resultar em concepções inadequadas, porquanto a simples introdução da lista é um ensino declarativo, e não uma maneira válida de se ensinar sobre NdC. Afinal, isso não contribui para explorar a

complexidade e a dinamicidade do trabalho científico nem promove o pensamento e a reflexão sobre ciência, o que prejudica a formação de cidadãos críticos (DUSCHL; GRANDY, 2013).

Além disso, esse tipo de proposta pode ser considerada limitada, já que pouco conduz os estudantes a compreenderem que a ciência é um empreendimento humano praticado no contexto de uma sociedade e cultura mais amplas (KARISAN; ZEIDLER, 2017). Por isso, alternativas menos essencialistas e com caráter menos epistemológico surgiram a fim de promover o ensino sobre ciência de forma mais abrangente no âmbito escolar. Essas propostas têm se desenvolvidas possibilitando novas discussões sobre ciência ou aspectos sobre a mesma que poderiam ser utilizados no ensino.

Nessa perspectiva, dentre as propostas que complementam e contribuem para a compreensão de uma ciência mais abrangente e dinâmica, destacam-se as orientações de Allchin (2011), que defende que o ensino de NdC deveria explorar as múltiplas dimensões que delineiam a prática científica e que englobariam aspectos que variariam entre as questões experimentais e os fatores sociais que influenciariam essas práticas. Para isso, ele cria o perfil de dimensões de confiabilidade da ciência, que ele chama de “Whole Science” ou ciência integral. Esse termo é explicado pelo autor ao comparar com uma dieta integral saudável, que envolve todos os ingredientes necessários a uma boa alimentação. Nesse sentido, a “Whole Science” forneceria aspectos abrangentes e necessários de NdC, como observação e raciocínio, financiamento de pesquisa, práticas instrumentais, entre outros, que possibilitariam um entendimento amplo sobre ciência.

Outra orientação relevante surgiu com o trabalho de Irkik e Nola (2011), que aplicaram a noção de semelhança de família de Wittgenstein à NdC. Para os autores, há uma semelhança de características entre várias disciplinas que estudam ciência, relacionadas a atividades, valores, metodologias e produtos. Essa abordagem tem a vantagem de não limitar a natureza do conhecimento e de reconhecer o valor de abordagens de várias disciplinas na construção do conhecimento.

Posteriormente, essa proposta foi reestruturada e expandida por Dagher e Erduran (2016), com o intuito de descrever, de forma mais equilibrada e abrangente, a ciência. Para isso, as autoras inseriram outras categorias juntamente com as que já existiam na semelhança de família, como organizações sociais e interações, estruturas de poder político, sistemas financeiros, entre outros, que podem proporcionar compreensões mais amplas sobre os aspectos de NdC.

Corroborando essas ideias, Justi e Erduran (2015) esclarecem que as discussões sobre NdC devem ser interdisciplinares, porque não há uma definição concisa sobre ciência, visto que diversas áreas do conhecimento, como a Filosofia, a Sociologia, a Antropologia ou a Psicologia, por exemplo, estudam sobre ciência, com objetivos diferentes uns dos outros e, em consequência, englobam diversos aspectos diferentes sobre ela. Nesse sentido, os aspectos variados dessas áreas deveriam ser discutidos em sala de aula em inúmeros momentos ao longo da disciplina.

Complementando o estudo mencionado anteriormente, Santos *et al.* (2020) criaram um modelo que identificou e detalhou os significados e os aspectos pertencentes a cada uma das disciplinas que estudam sobre ciência, definidas por Justi e Erduran (2015). Esse modelo pode auxiliar os professores para a consulta durante o planejamento de atividades que explorem a NdC, bem como para pesquisadores, como metodologia de análise para a identificação de aspectos da NdC.

Devido ao modelo ser bastante abrangente, apresentamos como exemplo apenas a área de “Antropologia da Ciência” que compõe uma das áreas de conhecimento do modelo de Santos *et al.* (2020), juntamente com os aspectos que compõem a antropologia da ciência no quadro 1.

Quadro 1: Modelo de áreas e aspecto que constituem a ciência.

Antropologia da Ciência: A antropologia é uma área que estuda o ser humano em um sentido mais amplo, no sentido da própria humanidade. A Antropologia da Ciência também estuda a relação entre o ser humano e o conhecimento científico, considerando que a produção desse conhecimento é uma forma de ação social, e que seu desenvolvimento é uma forma de produção cultural. Sendo assim, partimos do pressuposto de que o estudo da Antropologia da Ciência está vinculado aos processos de produção e desenvolvimento de conteúdos científicos	
Aspecto	Definição
Incomensurabilidade	Discute o conceito de cultura, de modo que tais discussões levem a ideias de que não existe cultura boa ou má, nem cultura melhor nem pior; existem apenas culturas diferentes. Portanto, um mesmo conhecimento científico pode ser construído, interpretado e valorizado de diferentes formas, de acordo com diferentes culturas.
Influência Cultural	Discute as influências que a cultura pode ter e / ou exercer em relação a determinados conhecimentos científicos. Isso significa que indivíduos que expressam culturas diferentes podem interpretar um mesmo fenômeno de maneiras diferentes.

Fonte: Traduzido de Santos *et al.* (2020, p. 634).

Outro estudo que confirma as discussões já realizadas é o de Acevedo-Díaz *et al.* (2017), que explicitam que as discussões sobre NdC devem explorar, em proporções semelhantes, além dos aspectos epistêmicos da ciência – que são os processos vivenciados pelos cientistas durante

a construção de um conhecimento científico – os domínios não epistêmicos da ciência como questões sociais, econômicas e valores, por exemplo, uma vez que essas discussões proporcionaram um olhar mais holístico da NdC. Os aspectos dessa proposta desenvolvidos pelos autores encontram-se resumidos nos quadros 2 e 3.

Quadro 2: Proposta de conteúdos epistêmicos para o ensino de natureza da ciência.

Aspectos epistêmicos de natureza da ciência	
Natureza dos processos científicos	Natureza do conhecimento científico
<ul style="list-style-type: none"> - Observação e Inferência - A metodologia da ciência - O papel da hipótese - Criatividade e imaginação - Papel da experimentação na ciência - Papel dos erros no desenvolvimento da ciência - Influência das crenças, das atitudes e das habilidades dos cientistas - Interesse em controvérsias científicas para o avanço da ciência - Projetos de pesquisa e resultados experimentais - Influência das especialidades dos cientistas em seu planejamento e desenvolvimento de pesquisas científicas - Papel das questões de pesquisa - Modelos e modelagem em ciências 	<ul style="list-style-type: none"> - Características de uma teoria científica - Diferença entre leis e teorias científicas - Diferenças e relações entre ciência e tecnologia - Diferenças nas interpretações científicas do mesmo fenômeno - Domínio de algumas teorias científicas sobre outras - Natureza experimental do conhecimento científico - Natureza dinâmica do conhecimento científico

Fonte: Traduzido de Acevedo-Díaz *et al.* (2017, p. 29, tradução nossa).

Quadro 3: Proposta de conteúdos não epistêmicos para o ensino de natureza da ciência.

Aspectos não epistêmicos de natureza da ciência	
Fatores internos à comunidade científica	Fatores externos à comunidade científica
<ul style="list-style-type: none"> - Papel da comunicação científica - Relações profissionais na comunidade científica - Personalidade dos cientistas - Relações pessoais entre cientistas - Papel da comunidade científica na aceitação de ideias - Habilidades retóricas e estratégias semânticas para persuadir por meio de ideias próprias - Colaboração e cooperação científica - Competitividade científica - Questões morais e éticas - Influência de gênero 	<ul style="list-style-type: none"> - Influência política na ciência - Papel das patentes - Contexto histórico, social e cultural - Influência do nacionalismo - Apoio político à pesquisa científica - Apoio econômico à pesquisa científica - Influência da sociedade na ciência - Influência da ciência na sociedade - Impacto da ciência nas questões socioeconômicas - Ciência e religião - Papel da mídia na disseminação da ciência

Fonte: Traduzido de Acevedo-Díaz *et al.* (2017, p. 29, tradução nossa).

Considerando todas as discussões apresentadas até o momento, nessa pesquisa utilizamos como referência de significados e classificação da NdC o referencial de Acevedo-Díaz *et al.* (2017). A justificativa se deve ao fato de a proposta desses autores ser ampla e englobar de forma concisa diversos aspectos de NdC que facilitariam a análise e discussão dos resultados quando comparada as outras pesquisas apresentadas. Além disso, os aspectos definidos pelos autores conseguem abranger questões amplas sobre ciência que poderiam ser exploradas por professores em sala de aula.

Por fim, como resultado dessas discussões, que são bastante atuais, os pesquisadores da área defendem que, para que o ensino de NdC seja efetivo, que favoreça um entendimento amplo do estudante e explore vários aspectos da NdC, é necessário que as estratégias e as atividades proporcionem discussões explícitas e reflexivas sobre o assunto (WHABEH; ABD-EL-KHALICK, 2014). Além disso, é essencial que esse ensino seja contextualizado (TALA; VESTERINEN, 2015) e, para além disso, que os alunos estejam engajados em atividades e situações que contemplem as práticas e as investigações científicas, porquanto o caráter motivador dessas tarefas favorece o pensamento crítico dos alunos (DUSCHL; GRANDY, 2013).

1.2- A natureza da ciência e o ensino de ciências

A introdução de aspectos de NdC na Educação em Ciências tem sido amplamente discutida nas últimas décadas. Esses estudos têm surgido partindo da percepção de que o ensino de disciplinas científicas tem se concentrado, principalmente, em introduzir conteúdos conceituais da ciência, sem que esse ensino explorasse a construção desses conceitos de maneira histórica e cultural.

Esse tipo de situação tem colaborado para que algumas ações do professor sejam prejudiciais às instruções em sala de aula, a saber: a falta de discussão sobre como determinado conhecimento é compreendido a partir do que se interpreta sobre ciência; como esse conhecimento se desenvolve nas dinâmicas internas em comunidades científicas e como se relaciona com a sociedade ou, ainda, quais os valores que os cientistas utilizam em seu trabalho profissional.

Como consequência, Acevedo-Díaz *et al.* (2007) explicam que a imagem de ciência transmitida em sala de aula é, em muitas circunstâncias, desatualizada e distorcida e reproduz para os estudantes a ideia de uma ciência pronta e acabada, dogmática e incontestável. Além

disso, a ciência escolar apresenta a imagem de uma ciência do passado, que está incluída no currículo, sem nenhuma reflexão ou relação com as questões científicas atuais (ACEVEDO-DÍAZ *et al.*, 2007).

Um exemplo bem atual das questões discutidas anteriormente é o aumento do número de pessoas que acreditam na ideia da terra plana. Se pensarmos sobre a forma como essas questões são discutidas em sala de aula, percebemos que, na maioria das vezes, os alunos são ensinados de forma dogmática de que a terra é redonda. Com base nisso, todas as discussões relacionadas ao planeta são analisadas em um modelo de globo terrestre. Qualquer pessoa que analisar ou comparar os fatos científicos de forma abrangente poderá entender que a esfericidade da terra já é um conhecimento cientificamente aceito e que pensar que a terra é plana seria absurdo. Porém, para os estudantes que aprendem de forma dogmática, qualquer informação falsa e sem nenhuma base científica encontrada na Internet fará mais sentido para eles em relação ao que lhes ensinaram na escola.

Esse tipo de contexto evidencia a importância de se promoverem discussões sobre a estrutura conceitual da ciência e de seus aspectos epistêmicos e não epistêmicos, como parte fundamental da educação científica (IRZIK; NOLA, 2014). Por esse motivo, compreendemos que o ensino de NdC é uma possibilidade relevante de se desenvolver uma imagem de ciência mais significativa do ponto de vista epistemológico e mais coerente com as práticas científicas atuais (MILLAR; OSBORNE, 1998).

Por esse motivo, as pesquisas indicam que o ensino de NdC pode humanizar a ciência e melhorar as atitudes e o grau de atenção dos estudantes durante o ensino de disciplinas científicas (McCOMAS; CLOUGH, 2020a). Nesse sentido, esses autores complementam que esse ensino pode contribuir para que os alunos compreendam a ciência de forma autêntica, combatendo, assim, a anticiência, a irracionalidade e, até, o cientificismo, que são problemas atuais da sociedade.

Além disso, a NdC pode ser considerada um componente crítico para promover a alfabetização científica, uma vez que esse tipo de instrução contribui para que os estudantes sejam capazes de compreender os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade, de analisar crítica e reflexivamente as informações científicas vinculadas na mídia e de negociar e tomar decisões pessoais informadas sobre as questões científicas presentes na vida cotidiana (HODSON, 2009; KARISAN; ZEIDLER, 2017).

Outro ponto a destacar é que, ao compreender a NdC, os estudantes poderão entender os conteúdos científicos porque esse entendimento influencia a maneira como os alunos interpretam e avaliam as evidências e as habilidades de raciocínio científico (SADLER *et al.*, 2004). Por exemplo, em um estudo cujo objetivo foi investigar a compreensão dos alunos do sexto e do sétimo anos sobre o conceito de energia, os autores concluíram que estudantes que compreendiam bem mais a NdC apresentavam mais capacidade de raciocinar, de analisar diferentes conceitos sobre energia e de resolver problemas sobre o assunto. Para os pesquisadores, esse fato possibilitou mais entendimento sobre o conteúdo de energia do que dos estudantes cujos conhecimentos sobre NdC eram simplistas (MICHEL; NEUMANN, 2016).

É necessário, porém, que esse ensino de NdC seja explícito e reflexivo (LEDERMAN, 2007), pois é por meio desse tipo de ensino que os discentes podem explorar aspectos complexos sobre ciência e explorar contextos desafiadores desse ensino que oportunizem a compreensão significativa de NdC dos alunos (KARISAN; ZEIDLER, 2017). Entretanto, para que esse ensino explícito e reflexivo seja eficaz, é importante que as ações sejam planejadas deliberadamente, com total atenção aos objetivos e à construção das etapas instrucionais, uma vez que os alunos necessitam estar inseridos nas análises e nas reflexões críticas das práticas científicas (KARISAN; ZEIDLER, 2017).

Sobre este aspecto, é essencial que os professores estejam atentos para que as instruções de NdC ocorram em diferentes ambientes e contextos (CLOUGH, 2018), de forma que os estudantes possam compreender os aspectos de NdC de maneira mais abrangente e profunda (McCOMAS; CLOUGH, 2020a). Entre esses contextos, podemos citar algumas alternativas encontradas na literatura que tendem a explorar discussões e reflexões de NdC, tanto epistêmicos como não epistêmicos da ciência, em instruções relevantes que permeiam o conhecimento científico, das quais se destacam:

i) questões sociocientíficas, que possibilitam a percepção e a análise de questões morais e éticas da ciência e sua influência na cultura contemporânea, por meio da tomada de decisão de situações conflitantes (KARISAN; ZEIDLER, 2017);

ii) a história da ciência, que possibilita aos estudantes compreenderem a ciência como uma construção humana, entre outros aspectos, a partir da observação de situações reais que marcaram a construção do desenvolvimento científico (ALLCHIN, 2020a);

iii) atividades investigativas, que favoreçam a interação e as discussões sobre os métodos e os procedimentos da prática científica vivenciada através da análise de evidências e afirmativas relacionadas à ciência (HODSON, 2014; LEE; BROWN, 2018);

iv) estudos de casos históricos e contemporâneos, em que se utilizam situações reais e fictícias, para que os estudantes interpretem os dados científicos para tomarem decisões em narrativas com objetivos pré-determinados (ALLCHIN, 2011).

v) atividades argumentativas, por meio das quais os estudantes possam compreender aspectos científicos, argumentando sobre suas ideias e refutando as ideias contrárias, que acontecem por meio da análise de evidências presentes nas práticas científicas (DENIZ *et al.*, 2020).

Complementando o que foi exposto, García-Carmona e Acevedo-Díaz (2018) explicam que, quando os estudantes, em sala de aula, praticam ações semelhantes às dos cientistas² e refletem explicitamente sobre isso, a compreensão metacognitiva dos aspectos da prática científica pode se desenvolver e, em consequência, a compreensão sobre ciência desses alunos é ampliada. Entretanto, durante esses processos, os professores precisam estar atentos e aptos a promover as discussões e as reflexões dos alunos em sala de aula sobre NdC.

Nesse sentido, García-Carmona e Acevedo-Díaz (2018) indicam dez princípios pedagógicos que são necessários para que o ensino de NdC seja desenvolvido na educação básica por meio da interação dos estudantes em práticas científicas: formular questões ao longo do desenvolvimento das atividades; estimular a criatividade e a imaginação; conduzir atividades experimentais; promover diversidade de procedimentos; utilizar os erros como oportunidade de discussão e reflexão; explorar atividades de modelagem; favorecer a cooperação e o trabalho em equipe; promover o desenvolvimento da argumentação; e favorecer a comunicação de ideias e a avaliação dos processos vivenciados.

Com isso, considerando que os professores têm dificuldades de promover discussões sobre NdC, a necessidade de que elas aconteçam, bem como a importância de que existam estratégias eficazes para que essas discussões se desenvolvam, é relevante que as formações de professores sejam realizadas, a fim de possibilitar a busca e a análise de estratégias para esse

² “Comportar como cientistas”, adaptando-se à ciência realizada na escola, respeitando os objetivos, métodos, contexto e orientações para o Ensino de Ciências e os limites e particularidades da educação básica e das relações em sala de aula.

ensino e de contribuir para que os professores desenvolvam conhecimentos para que ele conduza as discussões sobre NdC de forma significativa em sala de aula.

1.3- A natureza da ciência e a formação docente

Os professores exercem um papel fundamental na construção de significados dos estudantes sobre ciência. Para muitos pesquisadores, é durante a condução de discussões e questionamentos de ideias sobre NdC que os docentes incentivam os estudantes a se envolverem nas situações trabalhadas em sala de aula e a pensarem sobre as questões científicas, auxiliando-os a atingir conclusões e compreensões mais precisas sobre ciência (McCOMAS; CLOUGH; NOURI, 2020b; WAHBEH; ABD-EL-KHALICK, 2014).

Assim, é necessário que os professores sejam eficientes durante as instruções em sala de aula, a fim de que suas ações sejam claras e adequadas para possibilitar que as discussões entre os estudantes se desenvolvam. Nesse sentido, para além de um bom entendimento dos aspectos da NdC, é essencial que os docentes reconheçam a temática como um objetivo educacional importante para o ensino de disciplinas científicas e saibam promover e desenvolver estratégias relevantes para que as interações e as discussões entre os estudantes aconteçam (McCOMAS; CLOUGH; NOURI, 2020b).

Indo ao encontro dessas discussões, Clough, Herman e Olson (2020) expõem que o ensino eficaz de NdC compartilha alguns princípios fundamentais, a saber:

- i) É indispensável que o professor compreenda a NdC de forma significativa;
- ii) A instrução de NdC deve ser implementada de forma consistente, a partir de um planejamento intencional;
- iii) Os professores devem chamar a atenção dos alunos sobre as questões e as ideias de NdC durante o ensino, para que eles possam discutir sobre essas ideias;
- iv) A instrução de NdC deve ser feita em vários ambientes e contextos, utilizando-se estratégias como as atividades investigativas, por exemplo, que explorem níveis altos, baixos ou moderados de associação com os conteúdos científicos;
- v) A compreensão dos alunos deve ser avaliada de várias maneiras, seja durante as discussões de ideias, seja na resolução de problemas, na construção de argumentos, desenvolvimento de um texto, entre outros.

Ressalte-se, entretanto, que a maioria dos professores em serviço tem dificuldades de realizar essas discussões (ABD-EL-KHALICK; LEDERMAN, 2000); e outros problemas também contribuem para impedir que eles deem essas instruções, como as representações inadequadas sobre ciência encontradas na mídia e em livros didáticos; o tempo suficiente para implementar essas instruções, considerando a pressão para o cumprimento do currículo; a falta de apoio dos pares e da própria instituição de ensino, bem como a desconfiança dos próprios estudantes, que são acostumados a receber instruções mais conservadoras de ensino (CLOUGH; HERMAN; OLSON, 2020).

Assim, analisando as consequências desses problemas, pesquisadores como Herman *et al.* (2013), que fizeram uma revisão da literatura sobre essas situações, explicam que a maioria das pesquisas da área indicam que os professores recém-formados, em anos iniciais da profissão ou até mais experientes, pouco valorizam a NdC como um objetivo para o ensino de ciências ou aplicam essas questões de forma consistente em sua prática cotidiana.

Na pesquisa de Schwartz e Lederman (2002), por exemplo, cujo intuito era de investigar a compreensão e o ensino de NdC de dois professores iniciantes participantes de um programa de formação, os autores concluíram que esses docentes desenvolveram conhecimentos significativos de NdC e foram capazes de elaborar planejamentos de NdC, que, apesar de serem bastante semelhantes aos utilizados no curso de formação, abordaram um ensino explícito de NdC. Porém, os docentes não conseguiram conduzir as discussões de NdC em sala de aula, o que propiciou que esse tipo de instrução fosse pouco explorado por eles ao longo do semestre letivo.

No entanto, Herman *et al.* (2013) ao analisar as práticas sobre NdC de professores em serviço depois de passarem por um curso de formação intensivo de NdC, que incluía uma ampla atenção às instruções sobre a temática, perceberam que, depois de dois a cinco anos dessa participação, dos 13 participantes da pesquisa, 12 ainda ensinavam explicitamente a NdC e o faziam com um nível de moderado a alto durante suas práticas.

Em outra pesquisa, Ayoubi *et al.* (2017) analisaram o desenvolvimento de professores de Química no ensino de NdC em sala de aula. Depois que eles participaram de uma formação que explorava, entre outras coisas, o planejamento, a aplicação e as reflexões colaborativas de estratégias de ensino da NdC, os autores constataram que esses profissionais começaram a aplicar estratégias para o ensino de NdC de forma mais ativa e significativa em suas práticas cotidianas de sala de aula.

Confirmando as pesquisas mencionadas, Maeng *et al.* (2020) encontraram resultados parecidos com os já mencionados. Os autores investigaram um programa de desenvolvimento profissional com professores de Ciências do ensino fundamental que tinha o objetivo de explorar a mudança de conhecimentos e a confiança na implementação de estratégias instrucionais em sala de aula de um grupo de professores quanto a aprendizagens baseadas em problemas, investigação e natureza da ciência. Tendo como foco as discussões em grupo, reflexões e feedbacks dos conteúdos e estratégias instrucionais aplicados em sala de aula pelos professores, os autores concluíram que os docentes analisados conseguiram desenvolver conhecimentos e confiança quanto aos conteúdos explorados, assim como incorporaram instruções significativas de NdC em suas práticas depois de participarem do programa.

Além da atenção às instruções de NdC, Herman *et al.* (2019) diagnosticaram outra questão principal para a formação de professores sobre a temática que envolve priorizar o trabalho coletivo e a discussão sobre as experiências. Na pesquisa dos autores, que tinham o objetivo de verificar as práticas dos professores sobre NdC depois de uma formação docente focada em grupos colaborativos, foi percebido que os docentes que interagem e que trabalhavam em grupos, nos quais algum dos participantes que era comprometido com a instrução de NdC, conseguia valorizar, compreender e implementar o ensino de NdC de forma mais significativa.

Por esses motivos, a NdC é um desafio para a formação de professores, pois, para além de um bom entendimento sobre aspectos de NdC, essa formação deve promover a instrução da NdC e demonstrar a esses docentes o papel crucial da temática no ensino e na aprendizagem de ciências e na construção de uma cidadania responsável. Então, se uma formação não tiver o foco direto na instrução da NdC, os professores dificilmente estarão aptos a ensinar NdC de maneira produtiva (McCOMAS; CLOUGH, 2020a; McCOMAS; CLOUGH; NOURI, 2020b; ABD-EL-KHALICK, 2013).

Clough, Herman e Olson (2020), a esse respeito, apontam alguns recursos para a formação inicial e continuada de professores, que podem proporcionar um ensino de NdC de forma relevante por parte dos docentes. Entre essas estratégias, destacam-se: explorar os fundamentos e os referenciais que possibilitem aos educadores construir uma base racional para a instrução de NdC; promover a compreensão sobre o conteúdo e sobre a pedagogia da NdC por meio de uma autorreflexão da instrução da NdC por parte dos docentes e revisitada em várias etapas de uma formação; incentivar a troca de ideias e experiências sobre a instrução da NdC entre professores com interesses semelhantes; chamar sempre a atenção dos docentes

durante as discussões sobre as características e os atributos necessários para uma instrução de NdC significativa.

Essas formações devem fomentar experiências de aprendizagem aos professores focando na prática e na reflexão de suas ações em contexto, para que eles desenvolvam conhecimentos como: compreensão da NdC como um objetivo instrucional importante para o Ensino de Ciências e aplicá-los em sala de aula de forma planejada, consciente e proposital; avaliar o entendimento dos estudantes sobre as intruções de NdC; conduzir discussões com os estudantes, fazendo questionamentos e chamando a atenção para ideias de NdC, a fim de que os alunos possam refletir e tomar decisões informadas sobre as questões de ciência exploradas (McCOMAS; CLOUGH; NOURI, 2020b).

Dessa forma, considerando que essas formações devem proporcionar aos professores momentos no quais eles possam refletir e transformar suas ações em sala de aula, torna-se necessário que sejam aplicadas estratégias significativas para que essas interações aconteçam. Assim, acreditamos que as formações de professores, por meio de comunidades de prática (CoP), podem ser uma estratégia relevante para favorecer as necessidades da formação que foram discutidas anteriormente. Sobre a CoP considera-se que ela se forma a partir de um interesse em comum e de um objetivo coletivo entre os participantes, atribuindo-lhes uma relação de pertencimento, o que contribui para que aconteça uma troca de experiências e reflexões sobre suas ações em serviço, que resultam na aprendizagem de uns com os outros com a participação de todos (SILVA; BARTELMERS, 2013).

CAPÍTULO 2. COMPREENDENDO A ORGANIZAÇÃO DAS COMUNIDADES DE PRÁTICA E A SUA UTILIZAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Com a pretensão de compreender um tipo de aprendizagem desenvolvida a partir das práticas em contextos sociais, Jean Lave e Etienne Wenger desenvolveram estudos que se preocuparam com a importância das relações sociais na aprendizagem e ampliaram esse conceito para além do foco nos processos cognitivos. Essa análise sobre como as pessoas adquiriam conhecimentos em suas relações sociais foi ampliada, posteriormente, por Wenger, estruturando conceitos como o da comunidade de prática, o qual, dentre outros, é discutido neste capítulo.

2.1- A aprendizagem situada e o pensamento como uma aprendizagem social

A proposta de aprendizagem situada surgiu com os estudos de Jean Lave e Etienne Wenger (1991), que tinham o intuito de discutir sobre a aprendizagem para além dos processos cognitivos. Os autores consideravam a ideia de que a aprendizagem ocorria nas relações entre as pessoas e o conhecimento em um processo construído por meio de atividades sociais (PATEL, 2017).

Isso se justifica porque, para Lave (1993), seria impossível separar a aprendizagem das ações de um sujeito, das interações coletivas entre grupos, dos pensamentos, das percepções e dos sentimentos que surgem em determinado contexto. Nesse sentido, a aprendizagem se daria em um processo de participação social, em um ambiente histórico e culturalmente desenvolvido, no qual um, juntamente com vários outros indivíduos, compartilhariam conhecimentos (ALMEIDA, 2014).

A partir dessas ideias, surgiu a proposta de uma aprendizagem situada, que se caracteriza pelo entendimento de que a “aprendizagem é uma dimensão integral e indissociável da prática social” (LAVE; WENGER, p. 31, 1991, tradução nossa) e considera a aprendizagem como algo que se desenvolve nas relações entre as práticas cotidianas e as interações dos indivíduos em determinado contexto em que as situações sociais acontecem (PATEL, 2017).

Para Lave e Wenger (1991), não existe aprendizagem que não esteja situada, muito menos que não se desenvolva com a participação dos indivíduos localizados no mundo social. Essa participação é denominada pelos autores de “Participação Periférica Legítima” (PPL), que pode ser compreendida como um processo pelo qual os aprendizes ou iniciantes de uma prática aprendem e se tornam parte de uma comunidade, por meio de sua participação no trabalho real

de um especialista e pelas práticas socioculturais compartilhadas entre os sujeitos nessa comunidade (LAVE; WENGER, 1991).

Esses tipos de comunidade, em que iniciantes e especialistas de determinada prática interagem entre si, são denominadas por Lave e Wenger (1991) de comunidades de prática (CoPs). Elas se caracterizam como a partir de um conjunto de relações entre pessoas que se preocupam com um domínio de conhecimento, com as atividades que compartilham para que sejam eficazes nesse domínio e o mundo que influencia as pessoas e as atividades a desenvolverem esse domínio (PATEL, 2017). Assim, a participação dos sujeitos nessa comunidade é um tipo de produção colaborativa em que a construção do conhecimento não é centrada apenas em si mesma, mas também nas interações dos aprendizes em diversas práticas socioculturais da comunidade, desde as práticas mais simples até as mais complexas, que possibilitam uma participação periférica legítima (DANIELS, 2003).

Com o intuito de aprofundar as discussões sobre a aprendizagem situada e a participação periférica legítima, Lave e Wenger (1991) apresentam exemplos de comunidades de prática locais, como os ‘alfaiates da Libéria’ e as ‘parteiras de Yucatec, no México’. Essas comunidades produziam conhecimentos próprios em ambientes específicos com a participação dos membros do grupo em atividades sociais. Nas descrições, os autores citam a rara percepção de um ensino observável ou teórico, em contrapartida a uma elevada aprendizagem significativamente informal, já que os membros desses grupos aprendiam e aprofundavam o conhecimento por meio da atuação dos indivíduos nas tarefas diárias, da supervisão das ações por membros mais experientes e das interações e trocas de experiências entre as pessoas do grupo.

Dessa forma, a PPL possibilita que os sujeitos estejam em constante mudança e aprendizado, visto que os aprendizes não são receptores passivos de conhecimento, e a participação nas práticas sociais contribui para que os membros menos experientes, que são denominados de ‘periféricos’, tenham a oportunidade de se desenvolver através das oportunidades e das práticas orientadas pelos especialistas, conhecidos como membros “plenos” (LAVE; WENGER, 1991).

Nesse processo, a PPL é considerada um descritor de engajamento na prática social. Assim, quanto mais os membros de uma comunidade se engajarem nessa prática, mais aprenderão e isso possibilitará que aprendizes periféricos engajados nas relações sociais em uma CoP se desenvolvam e aprendam, tornando-se, por fim, membros plenos dessa comunidade (LAVE; WENGER, 1991).

2.2- Examinando as comunidades de prática e seus componentes

Os estudos a respeito das CoPs não foram totalmente explorados nos trabalhos sobre aprendizagem situada de Lave e Wenger (1991). Na verdade, uma CoP representava apenas o espaço onde as aprendizagens se desenvolviam por meio dos engajamentos e das interações sociais entre os sujeitos. Os estudos sobre as CoPs foram posteriormente retomados e revisados por Wenger, que discutiu amplamente sobre as características dessas comunidades e os componentes presentes nelas que estabeleciam esses ambientes como uma condição intrínseca à existência do conhecimento (LAVE; WENGER, 1991).

2.2.1- Teoria social da aprendizagem

Com o intuito de consolidar os estudos sobre as CoPs, Wenger iniciou seu trabalho revisitando os pensamentos sobre aprendizagem desenvolvidos juntamente com Lave. A noção de uma aprendizagem como um fenômeno social, em que o conhecimento se desenvolve no contexto de nossa própria participação no mundo, ainda é o ponto principal de suas ideias. Contudo, Lave aprofunda esse conceito e traz novos elementos para se pensar na aprendizagem, a partir da proposta da Teoria Social da Aprendizagem (TSA).

Para organizar as ideias sobre a TSA, Wenger deixa claro que essa teoria não substitui outras teorias que analisam a aprendizagem e que ela se organiza, mais especificamente, como um “conjunto coerente de princípios e recomendações gerais para compreender e possibilitar a aprendizagem” (WENGER, 2001, p. 21, tradução nossa). Na TSA, considera-se a participação social dos indivíduos em determinada situação como um processo primordial para a aprendizagem (WENGER, 2001). Tal aspecto relaciona-se aos seguintes aspectos: 1 - os indivíduos são seres sociais – o que é um aspecto essencial da aprendizagem; 2- o conhecimento é uma questão de competência em relação a empreendimentos valorizados socialmente. Por exemplo, descobrir um feito científico ou cantar afinado são habilidades desenvolvidas pela participação dos sujeitos nessas práticas; 3- conhecer é questão de participar do desenvolvimento desse conhecimento no mundo e em seus empreendimentos; e 4- a aprendizagem produz a capacidade de experimentar e participar do mundo e comprometer-se com ele como algo significativo.

Assim, na TSA, a participação dos sujeitos não é somente nas interações sociais entre atividades cotidianas em um grupo organizado, mas também nas práticas de uma comunidade, de forma mais abrangente e ativa, para que possam construir uma identidade em relação a essas

comunidades (WENGER, 2001). A título de exemplo, vamos considerar a situação de um cozinheiro amador, que tem o conhecimento básico de culinária e, por algum motivo, vai trabalhar como um dos cozinheiros de um restaurante francês. Podemos imaginar, a partir da percepção sobre a participação periférica legítima, que o engajamento desse cozinheiro nas práticas realizadas nessa comunidade pode fazer com que ele se torne um conhecedor dessas técnicas e um cozinheiro de comidas típicas francesas, que adquiriu o conhecimento em interação com os outros membros da comunidade.

Ressaltamos, entretanto, que, quando esse cozinheiro participa dessas tarefas na comunidade, ele não só aprende a preparar as comidas típicas francesas, como também muda sua forma de perceber esse tipo de culinária e como isso influencia seu modo de viver, tanto no que diz respeito à utilização dos alimentos quanto à aquisição da cultura, à forma de pensar sobre essa culinária e à sua identificação com os membros dessa comunidade. Desse modo, podemos dizer que, além do conhecimento de uma prática, o sujeito adquire uma identidade ou uma filiação sobre ela. Nesse sentido, a participação em uma comunidade pode transformar nossa forma de ser e de interpretar o que fazemos (WENGER, 2001).

Wenger (2001) argumenta que, para que a TSA seja realmente significativa, é necessário ter uma série de componentes essenciais para que a participação social dos sujeitos nas comunidades promova a aprendizagem. Esses componentes são: a prática, o significado, a comunidade e a identidade, ilustrados na Figura 1.

Figura 1: Componentes da Teoria Social da Aprendizagem



Fonte: Traduzido de Wenger (2001, p. 23).

i) A prática: em um sentido mais simples da palavra, podemos dizer que a prática implica a ideia de fazer algo. Entretanto, devemos considerar que essa prática é parte de uma

participação social, portanto, não adota uma concepção mecânica ou funcional de um fazer em si mesmo, mas um fazer realizado em um contexto histórico e social que organiza e dá significado ao que fazemos (WENGER, 2001).

Participar de uma prática implica, ao mesmo tempo, atuar e conhecer. Isso resulta na inclusão de aspectos explícitos, como a linguagem, os documentos ou os instrumentos utilizados e desenvolvidos por meio dessa prática, e implícitos ou tácitos, como a aplicação e a consideração de normas não escritas, bem como as intuições, as percepções e as compreensões advindas da atuação dos sujeitos nessas práticas (WENGER, 2001).

Os grupos ou comunidades de pessoas desenvolvem as práticas nas relações em que há participação mútua e ativa dos sujeitos durante os processos de interpretação das situações, na elaboração de artefatos, na resolução de conflitos, entre outros, que possibilitam que os indivíduos possam fazer o que fazem (WENGER, 2001). Nesse caso, a participação nessa prática vai além de fazer algo, uma vez que a participação na comunidade mobiliza ações que estimulam a aprendizagem e a produção de significados (SANTOS, 2015).

ii) A comunidade: a ideia de comunidade, nos estudos de Lave e Wenger (1991), vai além de um entendimento simplista de comunidade como uma junção de pessoas organizadas socialmente, convivendo e interagindo em relativa harmonia e com interesses comuns. No caso da proposta dos autores, uma comunidade requer a participação dos indivíduos em uma prática comum, realizada com o desenvolvimento de atividades e estratégias que contribuam para que os participantes desse grupo compreendam o que estão fazendo e as consequências dessas ações para si próprio e para sua comunidade (SANTOS, 2015).

Uma comunidade requer o entendimento de uma prática. Entretanto, não é toda comunidade que constitui uma prática nem toda prática que possibilita o surgimento de uma comunidade. Por exemplo, um bairro que representaria uma comunidade não possibilitaria o surgimento de uma CoP, ou uma prática como a de tocar piano não formaria uma comunidade, porque, para que se forme uma CoP, é necessário que os membros interajam continuamente, discutam sobre o problema de interesse comum, aprendam juntos e se transformem construindo suas identidades (WENGER, 2001). Posteriormente, discutiremos sobre a comunidade e sua relação com a prática, quando forem exploradas as características e os componentes de uma CoP.

iii) O significado: para Wenger (2001), o significado se desenvolve pela experiência dos indivíduos na atuação e execução de uma determinada prática quando ela é comunicada e

compartilhada entre os sujeitos de uma comunidade. Especificamente, devemos considerar que é por meio da ação e pela interação em uma prática que os seres humanos dialogam e compartilham experiências entre si, num processo de experimentação do mundo. Porém, essa experimentação só se completa quando o compromisso e o engajamento com essa prática são contemplados como algo significativo para os indivíduos (WENGER, 2001).

Em suma, podemos dizer que a participação dos sujeitos em uma prática deve ter relevância para quem a pratica, senão são apenas uma ação mecânica e repetitiva (WENGER, 2001). Por isso, é pelo envolvimento dos participantes nas atividades de uma prática que eles adquirem experiências e estas, quando realizadas de maneira engajada e compartilhada, contribuem para o desenvolvimento de percepções que estabelecem variados significados sobre esta prática.

Como exemplo disso, Wenger (2001) apresenta uma comparação a uma obra de arte na qual o pintor se utiliza dessa pintura de vários aspectos práticos como o uso de pigmentos e técnicas de pintura, entre outros. No final dessa arte, se pensarmos apenas nas questões práticas, só teremos em uma tela a aplicação simples de várias camadas de verniz. Contudo, as experiências desse pintor possibilitam que as práticas aplicadas nessa tela tomem forma e conteúdo, para que tanto o pintor quanto quem a contempla entendam o sentido dessa obra de arte.

Para isso, o desenvolvimento dos significados se institui em um processo que Wenger (2001) denomina de negociação de significado e do qual se constitui nas discussões, nas percepções e nas trocas de conhecimentos sobre a prática compartilhada entre os participantes da CoP. Dessa forma, ela envolve “uma interação contínua, uma conquista gradual e de um processo de dar e receber” (WENGER, 2001, p. 78, tradução nossa). Nesse sentido, o processo dinâmico dessa negociação de significados contribui para que os sujeitos tenham a oportunidade de vivenciar novas situações que podem possibilitar o desenvolvimento de novas experiências e interpretações, que conseqüentemente expandem os significados desses indivíduos sobre uma prática (WENGER, 2001).

Os significados são resultados de uma negociação que vai além de um acordo sobre um fato, conceito ou situação. Ele se compõe por um processo dinâmico de ação, interação, pensamento e interpretação contínua de uma prática na comunidade (WENGER, 2001). Essa negociação de significados é composta pela convergência de dois processos definidos por Wenger (2001) como “participação” e “reificação”, que podem ser apresentados da seguinte forma:

- a) A participação para Wenger (2001) caracteriza-se como a experiência que os sujeitos desenvolvem sobre uma prática em momentos sociais e pessoais, em situações nas quais eles estão associados a uma comunidade. É nessa relação, que acontece de forma mútua entre o coletivo e o individual, que esses participantes se reconhecem entre si e desenvolvem um sentimento de pertencimento nessa comunidade. Isso possibilita que os sujeitos se sintam confortáveis para negociar significados se expressando através do compartilhamento dos seus variados pensamentos, conflitos, dúvidas e conhecimentos sobre a prática que, em consequência, beneficiam para reunir um arcabouço de informações e conhecimentos para os participantes da CoP.
- b) A reificação, segundo Wenger (2001), refere-se a um processo de dar forma às experiências adquiridas na CoP. Nesse sentido, podemos dizer que o variado escopo de informações que são compartilhadas durante o processo de participação na CoP é utilizado pelos participantes para a formação de novos significados sobre a prática. Essa construção de significados é construída socialmente mediante a interpretação das experiências que acontecem pela participação dos membros na comunidade.

Para Wenger (2001), os dois processos (participação e reificação), que acontecem durante a negociação de significados, se relacionam e se complementam e, portanto, devem ser vistos como uma transformação de uma (experiências compartilhadas na participação) em outra (construção de significados pela reificação).

iv) A identidade: É construída a partir das relações sociais e, por isso, é parte integral da Teoria Social da Aprendizagem. Esse é um aspecto inseparável das questões relacionadas à prática, ao significado e à comunidade (SANTOS, 2015).

A identidade desenvolve-se na prática, a partir das negociações de significados e experiências individuais que acontecem em comunidades sociais, porque nossa linguagem, nossos artefatos, os pensamentos, as experiências, nossa visão de mundo e tudo o que nos constitui como seres individuais e com identidade própria são transmitidos e refletem nossas relações sociais e nossa participação em comunidades sociais (WENGER, 2001).

Nesse sentido, a identidade se ampara entre o coletivo e o individual (WENGER, 2001), uma vez que, ao participar de uma comunidade social, os sujeitos terão a oportunidade de usufruir de interações e relações coletivas. Porém, a forma como cada um se comporta e explora essas relações é diferente, se considerarmos o compromisso com a prática, as percepções e as

experiências de cada um. Assim, a identidade de cada indivíduo será individual e dependerá da forma como cada um irá interagir nas relações sociais coletivas.

Por fim, após a discussão dos componentes da TSA, podemos observar, a partir da representação circular da figura 1, que esses elementos não se organizam em uma ordem ou sequência pré-determinada, todos se complementam entre si e se desenvolvem simultaneamente.

2.2.2- A prática em uma comunidade de prática

Conforme já referimos, nas discussões sobre os componentes da CoP, a simples associação de uma comunidade a uma prática não implica imediatamente a formação de uma CoP, porque é necessário que a expressão seja compreendida como uma unidade, e não como a junção de dois termos (WENGER, 2001).

Para essa singularidade, Wenger (2001) especifica três dimensões para as quais a prática é uma propriedade e fonte de coerência de uma comunidade, como pode ser verificado na Figura 2. Essas dimensões são o engajamento mútuo, o projeto conjunto e o repertório compartilhado.

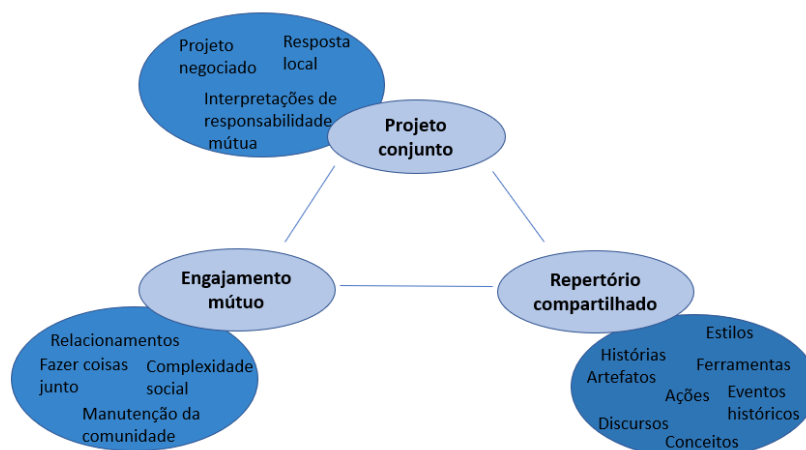
i) Engajamento mútuo: as CoPs não se formam apenas com a união de um grupo de pessoas que se juntam por alguma característica específica ou interesse em comum. Na verdade, o essencial para que uma prática em comunidade exista é que ocorra uma negociação de significados entre as pessoas, enquanto elas estão engajadas participando de atividades e de ações em grupo (WENGER, 2001).

É por meio do engajamento mútuo que os participantes de uma CoP encontram uma única forma de adquirir uma identidade própria, que se desenvolve nas interações e nas negociações de significado realizadas através do engajamento dos membros da CoP (WENGER, 2001). Então, quanto maior for o engajamento mútuo, maior será a possibilidade de os participantes da CoP formarem uma identidade. Entretanto, Wenger (2001) defende que é necessário criar meios que possibilitem o engajamento mútuo. Para isso, os participantes devem estar inseridos em situações e eventos em que tenham a possibilidade de discutir sobre questões importantes e compartilhar experiências indispensáveis para que haja negociação de significados.

É essencial, ainda, que exista uma diversidade de conhecimentos e experiências para tornar a prática possível e significativa. Assim, é por meio das diferenças, seja de pessoas com diferentes conhecimentos, idades, formações, comportamentos, entre outros, que será possível

haver uma negociação de significados, considerando, principalmente, as diferentes experiências que serão compartilhadas. Isso possibilita que se desenvolva um engajamento mútuo entre as pessoas, ao contrário do que aconteceria se a comunidade fosse bastante homogênea. Nesse caso, o engajamento mútuo seria baixo, porque a negociação de significados seria reduzida (WENGER, 2001).

Figura 2: Dimensões da prática como propriedade de uma comunidade



Fonte: Traduzido de Wenger (p. 100, 2001).

ii) Projeto conjunto: quando os componentes de uma CoP participam de um projeto conjunto não significa que realizam suas ações por meio de um processo definido e aceito sem questionar suas práticas, ao contrário, negociam os significados coletivamente com um engajamento mútuo. Por ser coletivo, o projeto conjunto é complexo, já que, em suas relações com a prática, não só se refletem os aspectos instrumentais dos participantes, mas também os pessoais e os interpessoais (WENGER, 2001).

O projeto conjunto de uma CoP surge quando uma comunidade precisa refletir sobre suas situações internas. Assim, as respostas e as interpretações dessas necessidades surgem por meio das negociações coletivas das práticas internas realizadas pela comunidade com um compromisso mútuo dos membros (WENGER, 2001).

Outra característica importante de um projeto conjunto é que a negociação de significado coletiva, entre os participantes de uma comunidade, implica uma relação de responsabilidade mútua que se torna parte integral da prática. A responsabilidade mútua se configura quando os membros se preocupam com o que acontece, em geral, no projeto conjunto, gerando um envolvimento e um sentimento de responsabilidade entre eles (WENGER, 2001).

iii) Repertório compartilhado: os componentes de um repertório desenvolvido em uma CoP podem ser bastante heterogêneos e inclui rotinas, palavras, instrumentos, relatos do que e como fazer, gestos, símbolos, ações, entre outros, que atestam o compromisso dos participantes da comunidade com a prática compartilhada. É por meio desse repertório compartilhado que, na maioria das vezes, é realizado pelo discurso, que os membros da comunidade expressam suas formas de entender o mundo e os significados que atribuem a ele, demonstram sua filiação com a comunidade e sua identidade como membro dela (WENGER, 2001).

Para Wenger (2001), o repertório compartilhado combina duas características que lhe possibilitam transformar-se em um recurso para a negociação de significados. A primeira são as histórias compartilhadas durante o engajamento mútuo, que se referem às interpretações de situações ocorridas e compartilhadas na comunidade que produzem novos significados. A segunda se refere à ambiguidade, que não representa uma falta de significado dos repertórios compartilhados, mas a possibilidade de negociar várias interpretações e percepções de determinada situação, que resultam na negociação de significados.

2.2.3- Compreendendo o conceito e a formação de uma comunidade de prática

Comunidade de prática se constitui por um conjunto de pessoas que compartilham um interesse, uma preocupação, um problema ou uma paixão por um assunto, por meio de uma interação contínua, aprofundam seus conhecimentos nessa área (WENGER; McDERMOTT; SNYDER, 2002) e se desenvolve com o compartilhamento de ideias em relação a um objetivo único para todos, em que os conhecimentos e as aprendizagens vão se aprofundando por meio das interações, dos conselhos, da solução de problemas, das orientações e das participações em grupo (SILVA; BARTELMEBS, 2013).

Ressalte-se, entretanto, que essas pessoas se unem e se tornam parte de uma comunidade não apenas por causa do interesse em comum por um tema, mas também por considerar que a interação e essa troca de ideias são, de alguma forma, bastante significativas para elas mesmas. Por isso, será possível encontrar CoPs variadas, seja pelo grupo de pessoas (comunidade) ou pelo tema compartilhado (prática). Por exemplo, um grupo de pais que trocam experiências e dicas sobre como criar os filhos, enquanto os esperam nas aulas semanais de natação, pode ser considerada uma CoP, assim como um grupo de engenheiros de uma empresa que se encontram continuamente para discutir sobre uma maneira de melhorar o tempo de produção de um produto também é uma comunidade de prática.

Apesar da diversidade de CoPs que podem ser formadas, todas elas têm em comum uma estrutura básica, constituída por um domínio, uma comunidade e uma prática. O domínio refere-se a uma área de conhecimento pela qual a comunidade tem interesse. Esse domínio legitima a formação da CoP, dá-lhe um senso de identidade e distingue questões importantes que precisam ser abordadas. A comunidade é um grupo de pessoas que se engajam e compartilham as ideias do domínio selecionado, por meio de uma relação de respeito e confiança, que dão aos seus membros um sentimento de pertencimento a essa comunidade. A prática refere-se ao conhecimento, às informações, aos documentos, às linguagens e às histórias que os membros da comunidade compartilham (WENGER; McDERMOTT; SNYDER, 2002).

Considerando a estrutura básica para a formação de uma CoP, podemos definir, nesta pesquisa, o domínio como a NdC, seu conteúdo, a relevância desse ensino, as tendências e a forma de ensiná-la, enquanto a prática estaria relacionadas com as ações ou experiências docentes compartilhadas na comunidade. Por fim, a comunidade seria o grupo de licenciandos e professores de Química interessados neste domínio de conhecimento.

As CoPs são únicas, uma vez que os domínios, as práticas e as comunidades são diferentes uns dos outros, além das relações sociais entre os membros de uma comunidade que nunca serão iguais entre si. Entretanto, apesar dessas características, Wenger *et al.* (2002) defendem que qualquer CoP trará alguns benefícios, independentemente de sua estrutura. Para isso, basta que exista engajamento entre os membros, como, por exemplo, o compartilhamento de ideias e de experiências pelos membros de uma comunidade podem ser variados e depende do que esses membros se interessem por dizer. Por isso, uma CoP pode acumular tanto conhecimentos profissionais quanto pessoais.

Outro ponto positivo é que os participantes de uma CoP têm a possibilidade de adquirir valores tanto em curto prazo, como obter ajuda para resolver problemas imediatos, quanto em longo prazo, como mudanças de estratégia profissional para melhorar uma situação (WENGER; McDERMOTT; SNYDER, 2002). Isso contribui para que a aprendizagem aconteça em todo o decorrer do processo. Outras competências que podem ser adquiridas são os valores tangíveis, como o desenvolvimento de habilidades, confiança e inovação, por exemplo, quanto os valores intangíveis, como a melhora no relacionamento entre as pessoas, sensação de pertencimento a um grupo, confiança e identidade (WENGER; McDERMOTT; SNYDER, 2002).

Além do que já foi mencionado, é importante destacar que a formação e o desenvolvimento de CoPs não seguem um modelo pré-definido, porquanto o que importa para que elas existam, basicamente, são os elementos da estrutura básica citados anteriormente.

Assim, essas CoPs são flexíveis quanto a sua organização e execução. A seguir, apresentamos algumas características importantes sobre seu desenvolvimento, segundo Wenger *et al.* (2002), a saber:

i) As CoPs podem ser homogêneas ou heterogêneas quanto, por exemplo, aos membros terem a mesma formação ou não, a trabalharem em empresas diferentes ou não etc. Na verdade, o que importa é que os membros tenham um problema ou interesse em comum a ser compartilhado;

ii) A vida útil de uma CoP não tem um tempo determinado, varia de acordo com os interesses dos membros em compartilhar suas ideias;

iii) O tamanho de uma CoP pode variar quanto ao número de pessoas, uma vez que o importante é ter uma participação ativa entre os membros de uma CoP;

iv) Não há uma relação de autoridade ou subordinação entre os membros de uma comunidade quando eles estão reunidos. Mesmo que nessa CoP existam, por exemplo, patrões e empregados, o que interessa são as relações sociais e o compartilhamento de experiências;

v) Os encontros de uma CoP não precisam ser pessoalmente. O que importa é a interação e uma prática compartilhada entre os membros. Portanto, os encontros de um grupo podem ser realizados por meio de videoconferência, por exemplo;

vi) As CoPs podem se desenvolver de forma natural ou serem criadas intencionalmente de acordo com determinado interesse. Porém, se a CoP for intencional, os membros do grupo devem ser esclarecidos sobre os objetivos da formação da comunidade e os benefícios de se participar dessa CoP.

2.3- Comunidades de prática como espaço de desenvolvimento dos professores

As características das CoPs têm contribuído para o surgimento de pesquisas na formação de professores. Isso porque esse tipo de comunidade pode promover uma construção ou reconstrução da identidade e dos significados sobre a prática dos professores e futuros professores. Isso se dá através da vivência, compartilhamento e reflexão das situações próprias da profissão, por meio de um processo de engajamento mútuo e negociação de significados entre os participantes dessa comunidade (GIMENEZ, 2013).

Ao fazer um levantamento das pesquisas em que foram exploradas as CoPs, Calvo (2017) encontrou pesquisas heterogêneas sobre a formação inicial e continuada de professores.

Nesses estudos, os objetivos foram variados. Eis alguns deles: explorar a formação de CoPs nos locais de trabalho de forma presencial ou virtual; analisar o desenvolvimento de conhecimentos dos professores em sala de aula, com o engajamento dos professores em suas práticas por meio de CoPs formadas intencionalmente e com comunidades já existentes naturalmente; verificar a influência de CoPs por meio da análise das atividades da profissão fora da sala de aula; observar a construção de significados sobre um domínio de conhecimento a partir das trocas de experiência entre os participantes de uma CoP.

Nesses trabalhos, conforme orienta Calvo (2017), foram encontrados resultados positivos e negativos para os professores nessas formações em comunidades de prática. Em relação aos resultados negativos, algumas comunidades formadas não constituíam verdadeiras CoPs, porque, nos encontros entre os participantes, não havia um engajamento ou negociação de significados entre eles. Na maioria das vezes, os membros do grupo se reuniam apenas para recolher informações sobre o domínio trabalhado por meio de outros membros da comunidade, sem que houvesse um compartilhamento real de experiências entre eles (CALVO, 2017).

Ainda sobre este aspecto, o autor esclarece que muitos dos problemas encontrados no desenvolvimento das CoPs se devem ao fato de esses professores não entenderem a aprendizagem como uma participação social, o que impedia a negociação de significados. Dessa forma, os resultados não foram significativos, visto que não foi verificada nenhuma influência dessas relações nas práticas dos professores.

Quanto à relação entre as comunidades de prática e a formação de professores de Química ou de Ciências, em geral, foram encontrados poucos trabalhos em âmbito nacional quando realizamos uma revisão da literatura por trabalhos em língua portuguesa. Um deles foi o estudo de Santos (2015), que analisou a influência da participação de professores em formação de Química em uma CoP para a formação profissional desses licenciandos e considerou o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) como sendo a comunidade de prática a ser investigada. Tendo isso em vista, Santos (2015) analisou as identidades e as aprendizagens construídas pelos licenciandos ao longo das atividades realizadas em grupo dentro da comunidade. O autor apresentou resultados que indicaram que o PIBID se comportou como uma CoP e que as relações e os envoltimentos dos licenciandos na CoP contribuíram para a formação profissional desses professores.

Outra pesquisa realizada que teve o objetivo de discutir sobre as contribuições de uma CoP para a formação continuada de professores de Ciências, que explorava a temática sobre natureza da ciência por meio de recursos fílmicos foi a de Santana (2014). O autor analisou, em

um primeiro momento, o desenvolvimento das concepções sobre a temática na formação mediada por uma CoP e as interações que se estabeleceram entre os professores dentro dessa comunidade. Os resultados indicaram que ainda há problemas nas concepções dos professores sobre natureza da ciência, porém as interações ocorridas na referida comunidade favoreceram mudanças sutis nesses entendimentos. Além disso, foi percebido que o engajamento mútuo dos professores e a negociação de significados entre eles contribuíram para que esses docentes adquirissem conhecimentos para criar estratégias e discutir sobre a natureza da ciência por meio dos recursos fílmicos.

Em pesquisas internacionais, foram encontrados resultados similares aos nacionais, nos quais a maioria dos estudos que associavam a CoP à formação de professores não eram voltados para as disciplinas científicas. Dentre as pesquisas na área da ciência, podemos citar a de Kaschak e Letwinsky (2015), que analisaram a formação de uma CoP a partir dos trabalhos colaborativos e das práticas compartilhadas por professores de Ciências em formação. Os resultados do estudo indicaram que os trabalhos colaborativos, de reflexão e de compartilhamento de experiências foram relevantes para a formação de professores, uma vez que favoreceram a constituição inicial de uma identidade profissional para esses futuros docentes.

Outra pesquisa significativa foi desenvolvida por Mehli e Bungum (2013), em um curso de curta duração sobre práticas científicas, por meio de CoP em um Centro de Pesquisa de Tecnologia Espacial. A referida comunidade foi formada pelos professores do curso e pesquisadores da instituição. O curso contou com a troca de experiências entre eles sobre experiências autênticas e percepções importantes sobre a complexidade e a infraestrutura da prática científica. Os resultados mostraram que os professores se beneficiaram do curso e incorporaram os discursos sobre a prática científica em suas aulas, o que contribuiu para seu desenvolvimento profissional.

Por fim, acreditamos que essas pesquisas e as discussões realizadas anteriormente mostram que as CoPs são espaços dinâmicos e relevantes para a formação de professores e possibilitam uma construção social de discussões e trocas de experiências para o desenvolvimento de conhecimentos e a construção de significados dos professores sobre NdC, o que pode contribuir significativamente para essa proposta.

CAPÍTULO 3. DESENHO METODOLÓGICO

Para entender o planejamento e os pressupostos teórico-metodológicos utilizados nesta pesquisa, estruturamos o desenho metodológico em quatro partes. Na primeira, apresentamos uma discussão sobre a pesquisa qualitativa e os aspectos teóricos da pesquisa-ação que foi a abordagem metodológica utilizada. Na segunda, descrevemos os sujeitos da pesquisa e a organização da CoP. Posteriormente, mostramos as atividades realizadas na CoP e, na última parte, apontamos como foram realizados a coleta e análise dos dados.

3.1- A metodologia de pesquisa qualitativa e de pesquisa-ação

O presente estudo está alinhado à pesquisa qualitativa, que tem como característica examinar o mundo social, focando num processo indutivo para explorar e descrever as vivências dos participantes, desconsiderando uma análise apenas do produto das interações entre os sujeitos (SAMPIERI *et al.*, 2013; BOGDAN; BIKLEN, 1994). Nesse tipo de pesquisa, a fonte direta dos dados é o ambiente natural e a pesquisadora é parte do fenômeno estudado, porque está presente nas experiências dos indivíduos que estão sendo analisados ou participa diretamente delas. Desse modo, ela se identifica com os participantes do estudo e isso faz com que a produção dos dados não seja um processo objetivo ou frio (CRESWELL, 1997; SAMPIERI *et al.*, 2013; BOGDAN; BIKLEN, 1994).

A pesquisa qualitativa se preocupa em entender as dinâmicas e os modos como uma situação de interesse se manifesta, possibilitando averiguar as possíveis mudanças ocorridas no contexto (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Esse tipo de enfoque se interessa pelas interações entre indivíduos e grupos e é possível obter a partir dele as perspectivas e os pontos de vista dos participantes em relação aos significados, às experiências, às emoções e às reflexões, por exemplo (SAMPIERI *et al.*, 2013; BOGDAN; BIKLEN, 1994). Isso contribui para que o pesquisador possa perceber o processo vivenciado pelos participantes de forma holística (SAMPIERI *et al.*, 2013).

Assim, tendo em vista os objetivos do estudo, esta pesquisa se caracteriza como uma investigação qualitativa, porque para atingir nossa questão de pesquisa, objetivamos analisar os processos e as interações que aconteceram ao longo da participação dos docentes na CoP. Isso colabora para uma produção de dados abrangente, que nos possibilita identificar as reflexões, as experiências e os significados que os professores apresentaram ao longo das discussões na CoP.

O estudo é uma pesquisa-ação e uma de suas características é a produção de conhecimentos por meio da prática (SADÍN, 2003). Sua finalidade é de encontrar soluções para melhorar situações sociais cotidianas problemáticas e modificar a qualidade das ações dos indivíduos nesses contextos (SAMPIERI *et al.*, 2013). Em consequência, ocorre uma transformação de práticas concretas que contribuem para que os que participam desses estudos adquiram novos conhecimentos (MONCEAU, 2005; TRIPP, 2005; SHIMANSKI, 2009).

A pesquisa-ação é um instrumento por meio do qual se pode mudar a realidade em contextos em que se exige que os participantes ou grupos resolvam as adversidades que acontecem durante o envolvimento dos indivíduos, desde os questionamentos e a formulação de um problema social até a criação de estratégias e a implementação de ações. Essas transformações acontecem e se sustentam na combinação dos conhecimentos técnicos e profissionais do pesquisador com os conhecimentos práticos, as vivências e as habilidades dos participantes em uma ampla discussão e reflexão sobre o ambiente social estudado (MERTENS, 2003).

A pesquisa-ação pode ser classificada em:

- i) **situacional:** visa resolver um problema em um contexto específico;
- ii) **colaborativa:** os problemas são resolvidos por meio de ações e discussões em grupo;
- iii) **participativa:** os membros do grupo estão presentes em todas as etapas da pesquisa direta ou indiretamente;
- iv) **autoavaliativa:** os participantes avaliam continuamente as ações realizadas dentro do contexto (SAMPIERI *et al.*, 2013).

Desse modo, nesta pesquisa, consideramos que a pesquisa-ação se caracteriza como colaborativa e participativa, uma vez que as situações e problemas apresentados aos professores são debatidos e compartilhados entre a comunidade, assim todos os integrantes do grupo participam de todo o processo. Além disso, os episódios e os acontecimentos apresentados são desenvolvidos e solucionados através das discussões e compartilhamento de experiências e conhecimentos entre os sujeitos, o que faz com que o processo evolua de forma colaborativa com o auxílio de todos os integrantes da CoP.

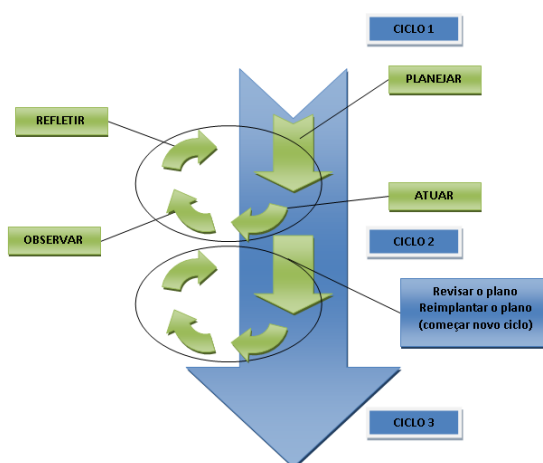
Para Shimanski (2009), a pesquisa-ação desenvolve a capacidade crítica dos participantes em um processo constante de problematização, interação e reflexão entre os membros para a posterior compreensão e transformação da prática. Essas situações promovem

a percepção do contexto estudado e o desejo de mudar de pensamento e de atitude nas ações cotidianas vivenciadas. O processo crítico e de transformação dos participantes progride por meio do envolvimento deles com o processo e do comprometimento do pesquisador na ação de transformação social, seja pelo empenho na dinâmica social que está sendo estudada, seja no desenvolvimento dos objetivos traçados na pesquisa (MONCEAU, 2005).

A literatura sobre a pesquisa-ação aponta três concepções principais para este estudo: i) visão técnica, que constitui um ciclo em espiral repetido de decisões e análises, a fim de contextualizar e verificar a solução de problemas continuamente; ii) visão deliberativa, que envolve a interpretação humana, a interação, a comunicação e a negociação, que é responsável pelo processo por meio do qual os participantes definem *o que, como e quando* fazer para alcançar os resultados desejados; iii) visão emancipatória, que, além de solucionar problemas cotidianos e produzir conhecimentos, contribui para que os participantes adquiram a consciência das situações sociais que os cercam e percebam que é necessário fazer mudanças no sistema (TRIPP, 2005; SAMPIERI *et al.* 2013).

O processo de pesquisa-ação pode ser explicado sucintamente pela espiral em ciclo de ações e investigações (figura 3), proposto por Kemmis em 1989 e adaptado por diversos pesquisadores. Esses ciclos compõem dois eixos: o primeiro é organizacional, centrado na pesquisa, por meio do **planejamento** e da **observação**; o segundo é estratégico e orientado pela ação, que consiste em **observar** e **atuar**. Cada um dos ciclos integra os quatro aspectos de forma inter-relacionada e se desenvolvem coletivamente entre os membros participantes (FIGUEIRÊDO, 2008).

Figura 3: Os ciclos componentes da pesquisa-ação.



Fonte: Figueirêdo (2008, p. 46).

Os ciclos se constituem, inicialmente, pela elaboração de um plano para resolver os problemas detectados (Ciclo 1), seguido pelo ciclo posterior, composto pela implementação do plano e a avaliação dos resultados (Ciclo 2). Com isso, a análise da aplicação da proposta dará o feedback e um novo diagnóstico sobre o problema, indicando se o plano foi significativo, se precisa de ajustes ou se não foi satisfatório. Nesse caso, isso resulta em um novo ciclo espiral de reflexão-ação (SHIMANSKI, 2009; LATORRE, 2004; SAMPIERI *et al.* 2013).

Para Tripp (2005), a pesquisa-ação é um tipo de investigação-ação utilizado para qualquer situação que desenvolva a prática através de sua ação e a investigação sobre ela. Esses processos visam solucionar um problema e se formam basicamente com a “identificação do problema, o planejamento de uma solução, sua implementação, seu monitoramento e a avaliação de sua eficácia” (TRIPP, 2005, p. 446).

Entretanto, a pesquisa-ação tem algumas características que a diferenciam de variados tipos de investigação-ação. Sem essas delimitações, qualquer reflexão sobre a ação poderia ser chamada de pesquisa-ação. Por isso, segundo Tripp (2005), nesse tipo de pesquisa, os práticos coletam evidências sobre suas práticas e pressupostos críticos a respeito dela. Além disso, o autor afirma que é necessário usar técnicas de pesquisa conhecidas a fim de descrever os efeitos da transformação da prática e solucionar os problemas.

Pesquisa-ação é uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática, e eu acrescentaria que as técnicas de pesquisa devem atender aos critérios comuns a outros tipos de pesquisa acadêmica - enfrentar a revisão pelos pares quanto a procedimentos, significância, originalidade, validade (TRIPP, 2005, p. 447).

As características da pesquisa-ação, que explora, sobretudo, a prática e a reflexão dos indivíduos, contribuíram para que ela tivesse espaço nas pesquisas educacionais, principalmente na formação docente (TRIPP, 2005). A pesquisa-ação educacional visa ao desenvolvimento de professores e pesquisadores, a fim de que eles possam utilizar esses estudos para aprimorar suas práticas docentes, que ocorrem por meio da produção de novos conhecimentos, análise do aprendizado dos alunos e elaboração de instrumentos que contribuam para a profissão (MONCEAU, 2005; SHIMANSKI, 2009, TRIPP, 2005).

A pesquisa-ação contribui para que os professores ganhem voz através de um discurso crítico-reflexivo de suas intenções e crenças sobre a profissão, do entendimento sobre o ensino e de como se aprende, da sua prática em geral e de situações sociais mais amplas que podem afetar o seu trabalho (SHIMANSKI, 2009). É através desse processo que se articulam tanto as

questões práticas quanto as teóricas, em que os docentes desenvolvem novos conhecimentos e percepções oriundas das experiências sociais (SHIMANSKI, 2009).

Diante do que foi discutido, entendemos que esta pesquisa apresenta os pressupostos necessários para classificar o estudo como uma pesquisa-ação, afinal:

- i) Expressa um objetivo prático centrado em um problema que se destaca pelas dificuldades de compreender aspectos sobre NdC e de se ensinar a NdC em sala de aula e busca a solução para tal através da CoP;
- ii) Promove a ampliação de conhecimentos através da participação na CoP que visa discutir sobre NdC e sobre seu ensino;
- iii) Produz e socializa conhecimentos com a tomada de consciência do problema, trocas de experiência, discussões, impressões e reflexões sobre NdC durante a participação na CoP, que, além de favorecer os participantes da comunidade, pode, também, a partir dos resultados da pesquisa contribuir para o desenvolvimento de novas estratégias de formação e aplicações de atividades de NdC em sala de aula;
- iv) Busca a orientação emancipatória, uma vez que pretendemos promover uma visão mais crítica e consciente sobre a compreensão e ensino de NdC.

Assim, podemos afirmar que a pesquisa-ação é adequada para promover a mobilização de significados dos professores sobre os aspectos de NdC e o seu ensino, para seu desenvolvimento profissional e para as discussões posteriores sobre o tema em sala de aula.

3.2 Participantes da pesquisa

A pesquisa foi realizada com quatro professores de Química que foram selecionados a partir de critérios apresentados por Wenger *et al.* (2002) como aspectos importantes para a constituição dos indivíduos em uma CoP. Assim, a escolha dos sujeitos passou por algumas etapas de forma que fosse possível estruturar uma comunidade de prática plena, conforme orientado pelo autor. As etapas para constituição da referida comunidade, são:

1º- Inicialmente decidimos formar uma CoP com professores de Química, pois é a área de formação da pesquisadora e autora desta tese, o que favoreceria com que as discussões, as propostas de atividades, o compartilhamento de experiências e os problemas fossem comuns e compreensíveis a ela. Assim, a CoP com professores de Química poderia contribuir para uma melhor percepção dos dados e análise dos resultados pela pesquisadora.

2º- Outro ponto estabelecido é que a CoP seria formada por professores que já se conheciam e que tiveram ou que ainda tem alguma interação ou convivência entre si. Isso porque é necessário que, em uma CoP, os participantes se sintam seguros e identificados entre si para compartilhar experiências (WENGER *et al.*, 2002). Assim, consideramos que a organização da CoP com docentes que não tivessem nenhum grau de relação entre si poderia levar muito tempo para que eles pudessem se sentir à vontade para discutir e apresentar as suas ideias. Dessa forma, considerando o prazo para finalizar a pesquisa, acreditamos que a realização do estudo com sujeitos que já se conheçam favoreceria um melhor desenvolvimento da CoP.

3º- Após a definição dos dois critérios anteriores, optamos por realizar a seleção dos sujeitos com professores de Química do sertão pernambucano, especificamente na região de Serra Talhada. A escolha pela localidade se deve ao fato de a pesquisadora ter sido professora do curso de Licenciatura em Química no local entre os anos de 2017 a 2020, tendo nessa época desenvolvido trabalhos de pesquisa com professores de algumas escolas da região, assim como dado aula para licenciandos que se formaram e que agora são docentes no Estado. Dessa forma, seria possível selecionar sujeitos que tivessem um certo grau de relacionamento com a pesquisadora e entre si próprios, favorecendo, assim, que eles tenham um maior nível de intimidade para discutirem entre si as suas experiências e problemas vivenciados. Nesse sentido, o contexto vivido por eles traz um grau de identidade que pode estimular que os sujeitos de uma comunidade se sintam confiantes em trocar experiências vivenciadas em um contexto familiar entre os sujeitos de uma CoP, favorecendo o desenvolvimento de conhecimentos (WENGER, 2001).

Posteriormente, foi enviado um e-mail a esses docentes, explicando sobre os objetivos da pesquisa e convidando-os a discutir questões sobre a NdC, caso tivessem interesse. A mensagem foi enviada para 11 professores, dos quais 7 tiveram interesse em participar. Após o retorno dos docentes, a pesquisadora enviou um questionário a eles a fim de identificar as experiências e conhecimentos deles sobre NdC. O questionário era composto de perguntas sobre as experiências docentes, se eles possuíam algum conhecimento sobre NdC ou se já passaram por alguma discussão sobre o assunto. Posteriormente, a pesquisadora conversou com todos eles no intuito de colher mais informações e verificar o real interesse deles em participar da pesquisa, pois o entusiasmo sobre a temática e o interesse em aprofundar os seus conhecimentos sobre uma temática é um dos principais requisitos apontados por Wenger *et al.* (2002) para a participação em uma CoP.

Dentre os professores que demonstraram interesse, um (1) deles não estava seguindo a carreira docente e estava exercendo outra profissão, logo ele não participou da CoP, restando ao final 6 docentes selecionados.

4º- Dentre os requisitos básicos para a escolha dos professores para que esse grupo seja considerado de fato como uma comunidade que produz uma aprendizagem social colaborativa, foi considerar, segundo Wenger *et al.* (2002), a heterogeneidade do grupo. Para os autores, é a diversidade de experiências dos sujeitos que possibilita que a aprendizagem em uma comunidade se desenvolva através da participação social dos indivíduos nas discussões e no desenvolvimento sobre uma prática. Ademais, a aprendizagem também se estabelece através do compartilhamento de variados conhecimentos, ações e experiências entre os sujeitos. Dessa forma, quanto mais variados os conhecimentos se manifestarem no grupo, maior a probabilidade de os indivíduos aprenderem sobre eles. Tal aspecto explica-se devido ao fato de que novas ideias e conhecimentos, não considerados pela maioria dos participantes, serão discutidas, o que possibilitará que, de forma colaborativa, outras compreensões e significados sejam mobilizados pelos sujeitos.

Assim, após as análises dos questionários e das conversas com os docentes, identificamos 4 professores que já se conheciam e possuíam características diferentes entre conhecimentos sobre NdC, formação, tempo de docência e interesses, por exemplo. Esses 4 professores foram selecionados para participar da CoP, os outros 2 professores que responderam ao e-mail e ao questionário não manifestaram tanto interesse em participar da pesquisa quando a pesquisadora conversou com eles. Assim, achamos pertinente desconsiderar a participação deles, pois, provavelmente, esses professores não colaborassem para o desenvolvimento da CoP, que exige que se tenha participação, interesse e engajamento entre os participantes (WENGER, 2001).

Por fim, entre os 4 professores selecionados, um deles não tinha horário compatível aos outros docentes para participar das reuniões da CoP e, por isso, não participou desta pesquisa. Assim, ao final, a CoP foi formada por quatro integrantes, sendo os 3 professores convidados para a pesquisa e a pesquisadora, que também faz parte da CoP como professora participante das atividades. A heterogeneidade dos participantes, que variam entre conhecimentos teóricos sobre NdC e conhecimentos práticos e experiência em sala de aula, possibilita que as vivências, as percepções e os entendimentos sobre a NdC e o seu ensino, seja diversificado, o que colabora para que o compartilhamento desses pensamentos produza uma aprendizagem social integrativa e que se desenvolve como um processo contínuo de evolução e aprendizagem (PREECE, 2000).

A caracterização geral dos professores pode ser vista no quadro 4. Os nomes dos docentes foram modificados, de modo a preservar as suas identidades.

Quadro 4: Caracterização geral dos professores.

Nome	Formação	Tempo de serviço (atua ou já atuou)	Nível de atuação (atua ou já atuou)	Experiências com ensino e discussão de NdC
Pedro	Lic. em Química	Atua há 4 anos	Atua no Ensino Médio	Possui algum conhecimento (desenvolveu monografia com a temática sobre NdC e história da química)
João	Lic. em Química Mestrando em Ensino de Ciências	Atuou por 1 ano	Atuou no Ensino Médio	Possui um bom conhecimento (realizou pesquisas sobre NdC na graduação e no mestrado pesquisa sobre divulgação científica)
Aline	Lic. em Química	Atua há 9 anos	Atua no Ensino Médio	Possui pouco conhecimento (discussões em disciplinas na graduação)
Maria	Lic. Em Química Mestrado em Educação Doutoranda em Ensino de Ciências	Atuou por 2 anos (Ens. Médio) Atua há 6 anos (Ens. Superior)	Atuou no Ensino Médio Atua no Ensino Superior	Possui conhecimento (Pesquisa sobre a temática desde a graduação)

Fonte: autoria própria (2023).

Destacamos que a pesquisadora atua na pesquisa, buscando compreender o desenvolvimento de significados sobre NdC dos professores e o papel da CoP nesse contexto, e como membro da comunidade, colaborando no processo da formação, conduzindo os participantes nas atividades e propondo discussões em grupo a partir dos interesses e objetivos da pesquisa. A participação da pesquisadora como condutora e orientadora das atividades se explica devido ao fato de que a constituição de uma CoP necessita que os seus membros construam entendimentos a partir da compreensão compartilhada sobre um determinado conhecimento e isso só acontece quando os membros da comunidade têm a oportunidade de produzir relações entre si a partir da confiabilidade e a identificação entre os sujeitos (WENGER *et al.* 2002). Por isso um dos critérios de organização da CoP se deu pelo conhecimento que já existia entre os membros.

Wenger *et al.* (2002) denominam os participantes da CoP a partir das suas experiências e funções no grupo, sendo eles: os membros periféricos, que seriam pessoas com pouca experiência profissional; os membros experientes, que apresentam uma maior experiência profissional e de conhecimentos, em geral; os membros facilitadores ou elementos agregadores na comunidade, que possuem conhecimento e experiência profissional e participam como organizadores das discussões e tarefas, dando ritmo e continuidade aos debates e interações em grupo. Portanto, nesta pesquisa, a pesquisadora atua na CoP como membro agregador, propondo as atividades e condução das discussões.

Dessa forma, se a pesquisadora atuasse na CoP como um indivíduo distante das relações construídas entre os professores, atuando apenas como condutora das ações da comunidade, sem se engajar, compartilhar experiências e interagir com os outros membros, seria possível que os professores não se sentissem tão confiantes em compartilhar experiências, pois a hierarquia entre os sujeitos não seria igual entre os participantes, situação que inviabilizaria a constituição de uma CoP (WENGER *et al.*, 2002). Dessa forma, tendo como suporte, outros estudos nos quais os pesquisadores atuaram também como integrante de uma CoP (RODRIGUES, 2019; FREITAS *et al.*, 2014), a pesquisadora participou compartilhando experiência, propondo ações, reflexões e dando dinamização e organização das tarefas em grupo.

Por fim, todos os critérios utilizados para a seleção de variadas características dos professores foram realizados com o intuito de possibilitar a formação de uma estrutura básica que é comum a todas as CoPs. De acordo com Wenger *et al.* (2002), essa estrutura se constitui por meio de um domínio, uma comunidade e uma prática. O elemento **comunidade** se constitui por um grupo de pessoas que se engajam e compartilham as ideias, constroem relações entre si e aprendem juntas sobre um determinado assunto. Assim, é necessário que os participantes da comunidade tenham interesse em aprofundar o assunto proposto pela CoP. Por isso, nessa pesquisa, foi considerado inicialmente o interesse dos professores em desenvolver conhecimentos sobre NdC.

O segundo elemento apresentado por Wenger *et al.* (2002) é o **domínio**, que é a base comum de interesses e conhecimentos, que dá a identidade e determina as questões a serem discutidas na CoP. Assim, o domínio é desenvolvido a partir dos interesses e variados conhecimentos dos participantes que determinam quais situações sobre NdC serão aprofundadas na CoP. Desse modo buscamos selecionar docentes que possuíam uma heterogeneidade de experiências e conhecimentos para a CoP, pois possibilitaria definir

temáticas e discussões abrangentes sobre NdC de interesse na CoP. O terceiro elemento é a **prática** que se preocupa com as ações, negociações e produções que são compartilhadas na referida comunidade por meio das ideias, histórias ou documentos apresentados pelos professores. Por isso, selecionamos os docentes com diversificadas experiências e compreensões sobre NdC, além de diversificada vivência em sala de aula, uma vez que quanto mais variedade de conhecimentos e experiências, maior a possibilidade de desenvolver significados sobre NdC pelos docentes.

Dessa forma, tendo como base a nossa questão de pesquisa, o grupo de docentes está organizado conforme a estrutura básica comum de uma CoP: um grupo de professores que manifestaram interesse em ampliar conhecimentos sobre os aspectos de NdC e o seu ensino (**comunidade**), a fim de desenvolverem aprendizagens sobre essa temática, contribuindo para as suas ações em sala de aula (**domínio**). Para isso, esses docentes se reúnem para discutir sobre NdC, analisar situações, compartilhar experiências, desenvolver tarefas para o ensino e a aprendizagem de NdC (**prática**).

3.3- Atividades desenvolvidas na comunidade de prática

A pesquisa foi desenvolvida a partir de encontros *on-line* com os professores participantes da CoP. Essas reuniões foram realizadas por meio do aplicativo *Google Meet*, cuja participação, interação e discussões executadas pelos docentes foram gravadas pelo mesmo programa. As reuniões *on-line* se justificam, pois, a organização de uma CoP independe do espaço no qual ela é formada, o que implica dizer que ela pode ser tanto presencial quanto virtual (WENGER *et al.*, 2002). Na pesquisa de Yang (2009), por exemplo, foi formada uma comunidade de prática de professores de inglês em Taiwan de forma virtual. A comunicação e discussão da prática acontecia a partir da escrita das experiências dos professores através de um blog em que os eles compartilhavam as suas experiências e percepções toda a semana. A autora concluiu que o uso do blog permitia que os docentes se tornassem mais reflexivos sobre as suas práticas a partir das experiências dos outros participantes.

Para que uma CoP seja efetiva, é necessário que os participantes possam compartilhar experiências, interesses e conhecimentos uns com os outros desenvolvendo aprendizagens sobre a prática (WENGER *et al.*, 2002). Assim, entendemos que os encontros dessa comunidade, efetuados de maneira virtual, não foi um problema, muito pelo contrário, visto que esse ambiente *on-line* superou barreiras locais de encontro entre o grupo e se configurou

como um suporte para que os professores tivessem uma maior praticidade de participarem em casa e em horário que fosse adequado para todos eles.

Após a definição de como os encontros seriam realizados, no primeiro encontro a pesquisadora estruturou as atividades que seriam desenvolvidas após todos os professores manifestarem o que poderia ser discutido de acordo com o interesse de cada um, de maneira que essas tarefas possibilitassem que os docentes mobilizassem significados sobre os aspectos de NdC e o seu ensino. Para isso, nos fundamentamos em Wenger (2001), que defende que para que uma **prática** se constitua como uma fonte relevante de produção de conhecimento em uma **comunidade**, é necessário que se explore, em todo o processo, três dimensões inter-relacionadas que delimitam uma CoP. Essas três dimensões, que foram apresentadas de forma mais detalhada anteriormente no capítulo 2, são definidas por Wenger (2001) como: **engajamento mútuo** que corresponde às interações entre os sujeitos de uma CoP que gerariam significados entre os participantes sobre uma situação ou problema; **projeto conjunto** que se relaciona às tarefas e às situações vivenciadas em interação com os outros participantes de uma CoP em direção a um objetivo comum; **repertório compartilhado** que se refere ao compartilhamento de histórias, ações e percepções entre os sujeitos da comunidade de prática para a produção de novos significados e conhecimentos.

Considerando as dimensões citadas e a importância delas para o desenvolvimento da prática em uma CoP, elaboramos atividades que promovessem essas três dimensões nos encontros com os docentes. É por meio desses três critérios que é possível estimular as interações em grupo, negociar significados, encorajar debates, reflexões e compartilhamento de experiências ao longo dos encontros na CoP (WENGER, 2001). Isso contribuiria para possíveis construções de significados que poderiam ocorrer por meio da atuação entre os membros da comunidade nessas dimensões da CoP (WENGER; SNYDER, 2000).

Seguindo esses fundamentos, buscamos em outras pesquisas sobre CoP e formação de professores, atividades que pudessem estimular essas dimensões. A partir daí elaboramos e adaptamos tarefas já existentes, considerando o tempo que os professores poderiam participar da pesquisa, que focaram em estimular situações: i) nas quais os sujeitos apresentam suas opiniões, questionam e analisam as suas ações e conhecimentos a partir das atividades e práticas vivenciadas em interação com os outros participantes da comunidade; ii) por meio do compartilhamento de histórias, pela associação das experiências que foram realizadas pelos participantes antes da CoP e de debates, trocas de experiências, negociação de significados e reflexão sobre os processos vivenciados ao longo de todo o processo.

A CoP foi desenvolvida em seis encontros com uma duração média de uma hora e trinta minutos cada um, nos quais foram realizadas as atividades propostas. O número de encontros se deu a partir do tempo livre que os professores possuíam para participar da pesquisa. Considerando que essa pesquisa se caracteriza como uma pesquisa-ação, buscamos desenvolver os aspectos dos ciclos de pesquisa-ação de Kemis (1989), que são a observação, a reflexão, o planejamento e a atuação sobre as situações discutidas.

Apresentamos no quadro 5, uma síntese dos encontros e das atividades da CoP. No item capítulo 4.1, apresentamos um relato das ações e das discussões desenvolvidas pelos professores nesses encontros.

Quadro 5: Descrição dos encontros da CoP.

Encontro	Síntese dos encontros
1	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação da proposta e negociação em grupo dos interesses e situações que poderiam ser discutidos nos próximos encontros, no intuito de organizar um planejamento conjunto sobre o que será explorado a partir de uma adequação inicial das ações. - Atividade 1: Análise e discussão de vídeos com situações cotidianas que apresentavam controvérsias sobre as questões científicas. O objetivo foi explorar quais os significados os professores apresentavam sobre NdC, além de verificar quais as percepções dos docentes sobre a importância, ou não, de se discutir essas questões em sala de aula.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade 2: Discussão de situações e dúvidas sobre ciência quando os alunos se manifestam em sala de aula. Nessa ação, planejamos verificar qual o comportamento e atuação dos docentes nessas situações e quais os significados sobre NdC e o seu ensino poderiam ser apresentados. Além disso, pretendemos promover relatos dos docentes sobre quais os procedimentos poderiam ser realizados por eles quando situações como essas aconteciam em sala de aula. - A partir da situação apresentada, discutimos os aspectos teóricos sobre NdC.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade 3: Análise de uma atividade sobre NdC e discussão sobre a possível aplicação da tarefa em sala de aula. A tarefa tem o intuito de que os docentes reflitam sobre as situações que poderiam ser discutidas ou quais modificações seriam necessárias realizar na atividade em uma situação real de ensino. Assim, o objetivo era identificar os significados que os professores atribuíam sobre estratégias de ensino sobre NdC e como as experiências profissionais que eles possuíam influenciavam no desenvolvimento da atividade. - A partir da situação apresentada, discutimos os aspectos teóricos sobre NdC.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade 4: Apresentação e discussão de tarefas sobre NdC trazidas pelos professores. O intuito foi verificar os significados sobre NdC e o seu ensino. - Análise da possibilidade ou não da aplicação da tarefa em uma situação real de ensino e reformulações necessárias para que isso aconteça.
5	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade 5: Elaboração de uma atividade sobre NdC. Pretendemos promover a negociação conjunta do tipo de tarefa que poderia ser construída, considerando os conhecimentos e as experiências dos docentes. - Discussão de aspectos teóricos sobre NdC.

6	<p>-Atividade 6: Análise e reformulação da atividade iniciada na atividade 5. A intenção foi desenvolver o compartilhamento de experiências entre os professores a partir da construção da tarefa.</p> <p>- Encerramento e avaliação, pelos professores, de suas participações nos encontros na comunidade.</p>
---	--

Fonte: autoria própria (2023).

3.4- Produção e análise dos dados

Para compreender o planejamento da pesquisa, apresentamos separadamente o plano de produção e análise dos dados.

3.4.1- Produção dos dados

Os dados foram produzidos visando englobar o material extraído em momentos variados do desenvolvimento da CoP. Assim, foi possível explorar e compreender os acontecimentos ocorridos durante a pesquisa de forma mais abrangente. A produção de dados foi feita por meio da observação-participante dos encontros na CoP e pelos documentos produzidos pelos sujeitos da pesquisa:

i) Documentos produzidos: segundo Gil (2019), o documento é um instrumento que pode ser utilizado para qualquer informação registrada em algum suporte, como papéis, fotos, filmes, entre outros, que apresentam informações relevantes devido à natureza de detalhes que contribuem para esclarecer as situações analisadas (YIN, 2016). Têm informações registradas que podem ser verificadas a qualquer momento pelo pesquisador (GIL, 2019).

Nesta pesquisa, os documentos produzidos (planejamento de aulas) pelos professores participantes da CoP foram utilizados durante os encontros da CoP, a fim de que os participantes pudessem expressar e compartilhar suas ideias sobre eles. Tal situação pode contribuir e estimular que os sujeitos da pesquisa compartilhem seus pensamentos, colaborando para as discussões. Dessa forma, foi verificado se os encontros na CoP favoreceram para que esses indivíduos mobilizassem significados sobre a NdC.

ii) Observação-participante: a observação é uma forma importante de produzir dados, visto que as percepções que o próprio pesquisador tem do processo são únicas e não podem ser modificadas por relatos ou informações contraditórias ou errôneas de outras pessoas ou dados (YIN, 2016). Para o autor, a observação compõe uma espécie de dados básicos que devem ser valorizados, principalmente porque a análise realizada pelo pesquisador é influenciada pelos propósitos da pesquisa, o que contribui para que sua apreciação seja objetiva e intencional.

Ademais, com base nessa análise, é possível identificar comportamentos relevantes dos participantes e situações significativas do contexto pesquisado (YIN, 2016; OLIVEIRA, 2010; GIL, 2019).

A observação foi do tipo participante, já que a pesquisadora atua como membro da CoP. Tal aspecto contribui para que as observações identificadas pela pesquisadora sejam utilizadas na análise dos resultados, bem como em apontamentos ao longo dos encontros na CoP que podem influenciar em algum sentido as discussões, as percepções e as ações dos participantes (GIL, 2019).

Para Yin (2016), esse tipo de observação qualifica o pesquisador como um dos principais instrumentos de pesquisa, uma vez que sua percepção e sua participação são como a de um sujeito “interno” ao estudo, que consegue captar situações e informações que, de outra forma, seriam inacessíveis à pesquisa. Ademais, essa observação-participante por parte da pesquisadora, enquanto um membro da referida comunidade, pode influenciar o desenvolvimento do estudo por meio de eventos menores, como questionamentos sobre acontecimentos durante a produção dos dados que não estavam previstos no planejamento e que, se fosse uma observação passiva, não seriam manifestados.

Na pesquisa, a observação foi feita de forma abrangente, a fim de que se entendesse amplamente todo o processo de formação, nos auxiliando a responder aos três objetivos de pesquisa anteriormente apresentados. Essas observações foram registradas em vídeo. Com esse recurso, reunimos um conjunto de ações reais e acontecimentos temporais que, em algumas circunstâncias, são complexos e difíceis de serem descritos por um único observador. Com esse tipo de registro, revisamos situações que não foram percebidas ou esclarecidas, favorecendo, desse modo, uma melhor análise e discussão dos dados (LOIZOS, 2017).

Destacamos que os encontros virtuais aconteceram pelo *Google Meet*, por isso a gravação foi realizada pelo próprio programa. Além disso, ressaltamos que a referida ferramenta foi a melhor mediadora para realizarmos os encontros on-line, uma vez que ela possui extensões e ferramentas que permitem a captação da imagem de todos os participantes em tempo real, contribuindo para a análise do comportamento e interação de todo o grupo – além de ser uma ferramenta gratuita.

3.4.2- Análise dos dados

Partindo dos objetivos da pesquisa, que consistem em responder as questões a partir da interação e da discussão entre os sujeitos pesquisados, nossa investigação foi realizada com base nos princípios da análise do discurso. Essa perspectiva teórico-metodológica de análise nos possibilitou interpretar e compreender os processos de mobilização de significados dos indivíduos – o modo de agir, de falar, refletir e de interagir ao longo dos encontros entre os docentes.

Podemos dizer que o discurso se associa às situações dialógicas, as quais são produtoras de significados, por meio dos enunciados que são desenvolvidos socialmente entre diferentes vozes discursivas e em que se instaura uma compreensão a partir de uma constante comunicação com o outro (MACHADO, 2014). Diante desse aspecto, os enunciados não podem ser analisados e compreendidos somente na perspectiva de quem os produziu, mas também na dos interlocutores e nas diferentes maneiras como duas ou mais vozes se conectam (MACHADO, 2014).

Ressaltamos que os significados se constroem no contexto da interação, por isso, é nesse espaço em que se cruzam, encontram-se e se separam diferentes pontos de vista, visões de mundo, vivências e experiências (DI FANTI, 2003). Nesse sentido, a análise do discurso nos proporciona uma visão clara para compreender o que aconteceu nos momentos de interação entre os sujeitos pesquisados, nos auxiliando a compreender se houve reflexão, troca de experiências, se elas foram significativas, assim como saber se e de que forma essa interação possibilitou aos sujeitos construírem significados sobre a NdC e o seu ensino e qual o papel da CoP nesse processo.

Ao nos referirmos à análise do discurso, entendemos que há uma variedade de perspectivas relacionadas a ela ou ao discurso na literatura. Isso não é ruim, pois, segundo Bloome *et al.* (2008), essas definições têm camadas de *insights* não dicotômicas que proporcionam um entendimento abrangente sobre o assunto. Portanto, limitá-las pode restringir seu desenvolvimento e a investigação. Nessa perspectiva, basta que o pesquisador utilize uma definição que se sustente.

Nesse estudo, portanto, consideramos a análise do discurso como uma perspectiva investigativa que apresenta esse tipo de análise não de forma neutra, mas contextualizada na qual o pesquisador tem acesso às diversas ações, interações e formas de pensar dos sujeitos pesquisados, podendo combinar essas informações de modo que lhes possibilitem construir os

eventos de forma que se aproximem ao máximo da forma como as situações foram analisadas (BLOOME *et al.*, 2008).

Depois de apresentarmos as discussões sobre o discurso, que foi nosso principal método de análise, explicitamos, a seguir, como os dados produzidos foram organizados e analisados em relação a construção de significados de NdC e o seu ensino, bem como a influência da CoP no desenvolvimento de significados sobre NdC dos docentes.

3.4.2.1- Proposta de organização e análise dos dados coletados

Com o intuito de construir uma metodologia de análise que possibilitasse uma adequada investigação, optamos por reunir alguns elementos teórico-metodológicos que possibilitassem uma melhor observação e resposta para os nossos objetivos. Essa combinação de elementos é defendida por Dezin e Lincon (2006) como uma ação necessária para possibilitar uma compreensão situada do mundo a partir de uma diversidade de dados e ações realizadas em uma pesquisa qualitativa. Para os autores, o pesquisador é um indivíduo que “fabrica colchas” a partir da junção de diversos dados para a montagem e análise de uma sequência lógica de informações. Tendo isso em vista, a definição dos métodos e “*práticas de pesquisa dependem das perguntas que são feitas, e as perguntas dependem do seu contexto*” (DEZIN; LINCON, 2006, p. 18). Dessa forma, a combinação de métodos, ferramentas e técnicas decorre dos interesses e das questões de pesquisa.

Nessa pesquisa, optamos por utilizar elementos da etnografia em educação (GREEN *et al.* 2005) e ferramentas da análise micro etnográfica do discurso (BLOOME *et al.* 2004, 2005, 2008) como quadro teórico-metodológico para nos auxiliar na organização e análise dos dados. A ferramenta etnográfica possibilita valorizar e identificar os processos sociais de interação de um grupo que, muitas vezes, não são considerados em outros estudos (BLOOME *et al.* 2004). Nessa perspectiva, as aprendizagens são desenvolvidas entre os membros de um grupo ao longo do tempo. Assim, ao se analisar o processo, buscamos investigar como um grupo social atribui significados a ações e eventos vivenciados a partir do compartilhamento de ideias e interações no contexto (GREEN *et al.*, 2005)

Green e Bloome (1997) explicam que o uso de ferramentas etnográficas não é, em sua maioria, guiado por teorias culturais sobre os membros de um determinado grupo e, por isso, essas ferramentas não são utilizadas apenas em pesquisas etnográficas. Nesse estudo, o uso de elementos e técnicas etnográficas e discurso micro etnográfico foram utilizados com o intuito de possibilitar uma análise das ações e interações geradas em grupo, deixando de lado as

análises individuais, o que nos possibilita, em consequência, compreender os processos desenvolvidos na CoP como um todo e não apenas as ações particulares de um participante ou outro.

Sendo assim, foram estabelecidos um conjunto de relações de parte-todo, a fim de que fosse possível realizar um estudo descritivo que captasse as percepções, práticas, interações e modificações das ações de um determinado grupo analisado (GREEN *et al.*, 2005). Para isso, partimos de um nível macroscópico para um nível microscópico, no intuito de encontrar respostas para as questões proposta na pesquisa. Tais situações ocorreram a partir da busca de dados que dão suporte para a compreensão do que estava ocorrendo no processo analisado, que englobou desde a construção de mapas de eventos (GREEN *et al.*, 2005) até a elaboração de eventos micro, por meio da elaboração de quadros de interações discursivas desses eventos (BLOOME *et al.*, 2005), que foram realizados através da transcrição dos eventos. Dessa forma, esse processo compreendeu as seguintes etapas:

A) Análise macroscópica - Construção de mapas de eventos:

Nessa etapa, buscamos organizar os dados a partir de uma visão panorâmica dos encontros na CoP, tendo como foco as questões de pesquisa. Assim, inicialmente, começamos a organização dos dados assistindo aos vídeos gravados em cada encontro realizado com os professores, juntamente com a análise dos materiais elaborados por eles. Posteriormente, esses dados foram descritos, seguindo a proposta de GREEN *et al.*, (2005), em mapas de eventos de cada um dos 6 encontros realizados com a comunidade de prática investigada.

Os mapas ou quadros de eventos se caracterizam como um registro detalhado dos momentos de observação e produção de dados. Por isso, num mapa de eventos é possível apresentar algumas percepções gerais do pesquisador, discussões não captadas pela câmera, expor as atividades realizadas em grupo, além de apontar os documentos utilizados nesses encontros. Tais situações possibilitam uma melhor compreensão do que está acontecendo e como ocorrem esses eventos, contribuindo, assim, para uma melhor percepção do nível macro presente numa variedade de interações e discussões em grupo. Além disso, os mapas auxiliam na procura de ações já realizadas, uma vez que permitem uma catalogação cronológica das atividades ao longo do tempo (GREEN *et al.*, 2005).

Dessa forma, a construção dos mapas de eventos nos possibilitou identificar em quais momentos estavam sendo realizadas as discussões sobre a NdC e o seu ensino nos encontros com os professores na CoP. Tal aspecto permitiu a identificação de quais situações deveriam

ser analisadas minuciosamente no processo. Assim, na pesquisa, os mapas de evento foram construídos em cada encontro de formação, nos quais resumimos as principais discussões abordadas em grupo. Nesse sentido, a partir de uma visão do todo, os pesquisadores têm a possibilidade de identificar questões de interesse da pesquisa nas quais as interações e as discussões deveriam ser apresentadas de maneira detalhada para a análise (WOLCOTT, 1994).

O quadro 6 apresenta um modelo do mapa de evento que foi elaborado. Nele consta o tempo em que ocorreu a gravação do vídeo nos momentos expostos, a descrição dos encontros e os momentos em que os significados relacionados a NdC e ao seu ensino nas discussões dos professores se manifestaram. A indicação dos períodos em que os significados sobre a NdC aconteceram nos possibilitou definir as situações que seriam analisadas de forma micro, sendo caracterizadas no mapa de eventos como “Quadro de interações discursivas”. Os eventos que seriam discutidos de forma mais abrangente foram selecionados nos mapas de eventos considerando as aprendizagens sociais que se deram nos momentos nos quais aconteciam discussões, interações e compartilhamento de experiências em grupo sobre NdC e o seu Ensino.

Os mapas de eventos desenvolvidos de cada encontro estão presentes no item 4.1 do capítulo 4.

Quadro 6: Modelo da representação do mapa de eventos.

Tempo	Descrição
00:32:05-00:55:10	No encontro foi exibido o vídeo contendo a propaganda sobre o creme Cicatricure® e o “acidente científico” que proporciona resultados extraordinários à pele. Ao fim do vídeo, Maria falou que gostava desse comercial, pois ele é um exemplo simples de como muitas vezes a ciência é apresentada na mídia. João também concordou, principalmente sobre a afirmação do acidente científico, fato que foi contestado por ele a partir do entendimento que ele apresentou sobre o processo científico. A partir desse questionamento, Maria, Aline e João discutiram sobre como a forma que um estudo científico se desenvolve e a relação com um acidente que gera resultados extraordinários não faz muito sentido.

Fonte: autoria própria (2023).

Quadro de interação discursivas

Destacamos que, nessa pesquisa, entendemos o significado como o resultado da experiência cotidiana dos indivíduos no desenvolvimento de uma determinada prática. Em uma CoP, consideramos que é, por meio da prática, que os seres humanos atuam, interagem e comunicam entre si, num processo de experimentação do mundo que lhes proporciona sentido (WENGER, 2001). Dessa forma, é por meio das relações entre o grupo e pelo compartilhamento

de experiências que os sujeitos mobilizam significados sobre uma prática. Contudo, essas interações e mobilização de significados são recursivas e acontecem ao longo do processo e, portanto, essa construção de conhecimento pode se transformar através das vivências na CoP. Por isso, nesse trabalho, referimo-nos ao desenvolvimento percepções e ideias apresentadas pelos participantes da pesquisa como mobilização de significados.

B) Análise microscópica- Elaboração de quadros de interações discursivas:

A partir dos mapas de eventos, realizamos uma análise microscópica dos dados, uma vez que ela possibilita identificar, dentro do mapa de eventos, as situações ou contextos que evidenciavam as particularidades do grupo estudado, assim como as características e as interações das situações desenvolvidas mais visíveis (BLOOME *et al.*, 2005). A análise microscópica e definição dos eventos foi realizada pela seleção e transcrição de situações que estavam presentes nos mapas de eventos e que representavam momentos nos quais aconteceram discussões sobre NdC e o seu ensino por meio da interação e troca de ideias em grupo, suscitando o compartilhamento de significados ou a construção de significados sobre a NdC e o ensino de NdC ao longo dos encontros da CoP com os professores.

A seleção dessas situações, destacadas no mapa de eventos, foram adicionadas de maneira minuciosa em quadros de interações discursivas (QID) construídos a partir das discussões dos professores sobre a NdC e o seu ensino. A partir dos quadros de interação discursiva, estabelecemos uma relação entre momentos presentes nos eventos e os fenômenos investigados, a um nível microscópico. Esses momentos denominados como interações discursivas, dentro dos eventos, possibilitaram uma melhor percepção da relação parte-todo (GREEN *et al.*, 2005) e representaram situações que poderiam indicar evidências que nos auxiliassem na análise dos dados.

Nessa pesquisa, a construção de quadros de interações discursivas contribuiu para compreendermos os processos desenvolvidos ao longo dos encontros da CoP, assim como para identificar os momentos de interação, compartilhamento e construção de significados entre os participantes dentro dos eventos e, ainda, as influências da CoP no desenvolvimento de significados. Assim, após a identificação das interações discursivas nos mapas de eventos, demos início a transcrição microscópica dos momentos nos quais as discussões, ideias e as percepções sobre a NdC e o ensino de NdC aconteceram. A transcrição microscópica foi importante, pois ela apresentou de forma mais clara os aspectos contextuais das interações

palavra a palavra, uma vez que o contexto social dá significado e influência no que é falado (BLOOME *et al.* 2008).

A seleção de interações discursivas em um mapa de evento foi necessária, pois as ações e as interações em grupos não acontecem de forma linear, imediata ou sincronizada (BLOOME *et al.*, 2005). Por isso, os autores discutem que, em um determinado contexto, as interações seguem uma dinâmica complexa e fluida, na qual várias discussões, trocas de ideias e percepções sobre um fenômeno ocorrem de diferentes formas e momentos. Além disso, as ações não se dão de forma individual, uma vez que, em um contexto, estão presentes diferentes vozes que influenciam nas ações e nas reações uns dos outros, por isso a observação das interações e perspectivas sociais dentro de um discurso e que acontecem ao longo de um processo são essenciais (BLOOME *et al.*, 2005).

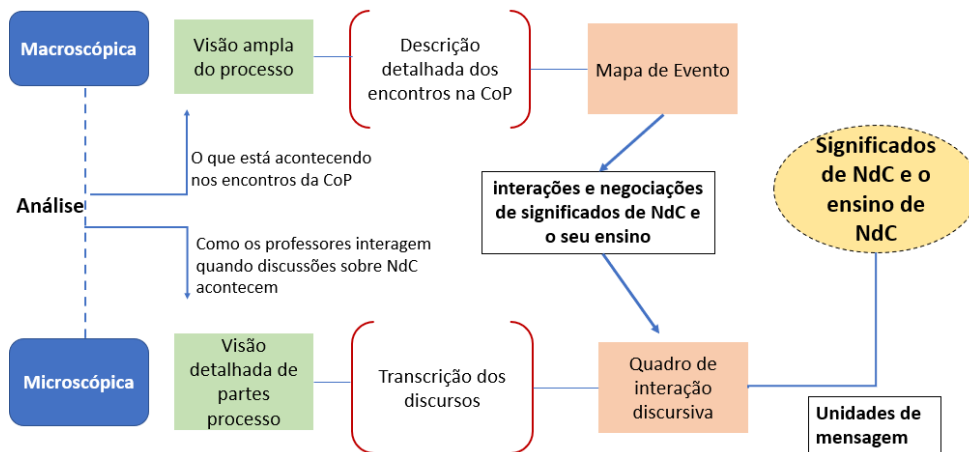
A seleção das interações discursivas possibilitou analisar os dados e responder nossas questões de pesquisa. Para isso, identificamos, dentro do quadro interações discursivas, as evidências que apontassem relação com a nossa busca. Essas evidências são definidas por Bloome *et al.* (2005) como unidades de mensagem, que são palavras, frases ou pistas presentes no contexto das interações discursivas que indicam se há um desenvolvimento ou relação ao processo no qual se pretende verificar. A esse respeito, Bloome *et al.* (2008) destacam as unidades de mensagem como as menores unidades que possuem significado em uma conversação. A união dessas unidades de mensagem representa blocos de conversas, através das quais, os participantes de um grupo interagem na construção de uma ideia, percepção ou pensamento (BLOOME *et al.*, 2008).

A identificação das unidades de mensagem, dentro dos quadros de interação discursiva, possibilitou caracterizar de maneira mais simples e compreensível as informações encontradas nos discursos em grupo. Nessa pesquisa, as unidades de mensagem identificadas se referiam às ideias e percepções que os professores atribuíram à NdC e ao seu ensino e que, posteriormente, foram utilizadas para classificar os significados manifestados pelos professores e identificar o papel da CoP no desenvolvimento desses significados.

As unidades de mensagem foram destacadas em trechos que englobam as interações entre os participantes, tais como discussões sobre os conhecimentos iniciais, compartilhamento de ideias e reflexões sobre o processo vivenciado e as transformações que os encontros na CoP podem ter proporcionado que indicassem evidências de que os significados sobre a NdC estão sendo mobilizados.

Os quadros de interações discursivas desenvolvidos estão presentes no item 4.1 do capítulo 4. Os procedimentos metodológicos que foram utilizados, assim como os pressupostos teóricos e questionamentos que nos orientaram no desenvolvimento da análise do estudo estão representados em forma de esquema resumido, para um melhor entendimento, na figura 4.

Figura 4: Esquema dos processos metodológicos de análise da pesquisa.



Fonte: autoria própria (2023).

3.4.2.2- Análise dos significados sobre a natureza da ciência e o seu ensino e o papel da comunidade de prática na mobilização de significados

Na pesquisa, procuramos analisar a mobilização de significados sobre NdC e o ensino de NdC, assim como a influência de uma CoP nessa mobilização. Para a análise dessas situações, construímos quadros de interações discursivas, contendo as transcrições e a seleção, em negrito, das unidades de mensagem que indicavam significados sobre a NdC ou sobre o seu ensino. Nesses quadros, buscamos identificar os significados relacionados a NdC e sobre o ensino da NdC mobilizados pelos professores, analisando os possíveis desenvolvimentos, ou não, desses significados ao longo dos eventos e o papel da CoP nesse processo.

O quadro 7 apresenta o modelo do quadro de interações discursivas que foi adaptado de Bloome *et al.* (2008). Nos quadros foram adicionadas 5 colunas que englobavam: 1º) o número de linhas que identifica as unidades de mensagem; 2º) o sujeito participante da CoP que realiza a discussão transcrita; 3º) o discurso dos professores; 4º) os significados sobre NdC ou sobre o seu ensino que as unidades de mensagem representam; 5º) as dimensões de uma CoP (projeto conjunto, engajamento mútuo e repertório compartilhado) na qual os significados foram mobilizados. As dimensões foram classificadas analisando qual desses aspectos mais influenciavam na construção ou compartilhamento de significados sobre NdC e o seu ensino

em cada quadro de interação discursiva, uma vez que as dimensões podem ser inter-relacionadas.

Para Wenger (2001), uma prática se constitui como fonte de conhecimento em uma comunidade quando possui as três dimensões (projeto conjunto, engajamento mútuo e repertório compartilhado), acontecendo em vários momentos dos encontros em grupo. Por isso, é importante identificar se o desenvolvimento de significados aconteceu nessas dimensões, pois pode ser uma evidência de que a CoP influencia a construção de significados dos professores.

Quadro 7: Modelo da representação do quadro de interações discursivas.

Linha	Sujeito	Discurso	Significado de NdC	Domínio da CoP
1	Maria	O que vocês acharam da propaganda?		Engajamento mútuo
2		É...essa parte que fala de acidente científico me pegou. Eu acho que não tem acidente científico não.		
3	João	Porque na ciência você tem um processo de pesquisa com várias etapas que você segue. Essas etapas não são rígidas, mas você segue um protocolo.	A metodologia da ciência.	

A) Identificação dos significados de NdC

A caracterização dos significados sobre NdC foi realizada a partir do referencial de Acevedo-Díaz *et al.* (2017), discutido no capítulo 1. Os autores defendem que as discussões sobre a NdC devem ser amplas e explorar os aspectos tanto epistêmicos, quanto os não epistêmicos da ciência. Para isso, os autores construíram uma tabela contendo variados aspectos epistêmicos e não epistêmicos no que toca à NdC que poderiam ser explorados.

Quadro 8: Proposta de conteúdos epistêmicos para o ensino de natureza da ciência.

Aspectos epistêmicos de natureza da ciência	
Natureza dos processos científicos	Natureza do conhecimento científico
<ul style="list-style-type: none"> - Observação e Inferência - A metodologia da ciência - O papel da hipótese - Criatividade e imaginação - Papel da experimentação na ciência - Papel dos erros no desenvolvimento da ciência - Influência das crenças, das atitudes e das habilidades dos cientistas - Interesse em controvérsias científicas para o avanço da ciência 	<ul style="list-style-type: none"> - Características de uma teoria científica - Diferença entre leis e teorias científicas - Diferenças e relações entre ciência e tecnologia - Diferenças nas interpretações científicas do mesmo fenômeno - Domínio de algumas teorias científicas sobre outras - Natureza experimental do conhecimento científico - Natureza dinâmica do conhecimento científico

<ul style="list-style-type: none"> - Projetos de pesquisa e resultados experimentais - Influência das especialidades dos cientistas em seu planejamento e desenvolvimento de pesquisas científicas - Papel das questões de pesquisa - Modelos e modelagem em ciências 	
---	--

Fonte: Traduzido de Acevedo-Díaz *et al.* (2017, p. 29, tradução nossa).

Quadro 9: Proposta de conteúdos epistêmicos para o ensino de natureza da ciência.

Aspectos não epistêmicos de natureza da ciência	
Fatores internos à comunidade científica	Fatores externos à comunidade científica
<ul style="list-style-type: none"> - Papel da comunicação científica - Relações profissionais na comunidade científica - Personalidade dos cientistas - Relações pessoais entre cientistas - Papel da comunidade científica na aceitação de ideias - Habilidades retóricas e estratégias semânticas para persuadir por meio de ideias próprias - Colaboração e cooperação científica - Competitividade científica - Questões morais e éticas - Influência de gênero 	<ul style="list-style-type: none"> - Influência política na ciência - Papel das patentes - Contexto histórico, social e cultural - Influência do nacionalismo - Apoio político à pesquisa científica - Apoio econômico à pesquisa científica - Influência da sociedade na ciência - Influência da ciência na sociedade - Impacto da ciência nas questões socioeconômicas - Ciência e religião - Papel da mídia na disseminação da ciência

Fonte: Traduzido de Acevedo-Díaz *et al.* (2017, p. 29, tradução nossa).

Na tabela de Acevedo-Díaz *et al.* (2017), os aspectos epistêmicos representariam particularidades que constituem o trabalho científico, como a metodologia da ciência, o papel da hipótese, a criatividade e imaginação, entre outros. Os aspectos não epistêmicos se referem às questões externas ao trabalho científico, mas que influenciam, permeiam e intervêm na construção desse conhecimento, como por exemplo, os aspectos contextuais (interação e divulgação na comunidade científica), éticos, econômicos, políticos, culturais, influência da ciência na sociedade, entre outros.

Dessa forma, a opção por considerarmos a proposta de Acevedo-Díaz *et al.* (2017) para a classificação dos significados de NdC considerou que ela é ampla e engloba diversos aspectos de NdC que poderiam ser discutidos pelos professores em sala de aula. Por isso, entendemos que ela consiga englobar as ideias sobre a NdC que poderiam ser manifestados pelos professores na CoP, favorecendo uma melhor classificação dos significados sobre a natureza da ciência. Além disso, a categorização desses significados, ao longo do processo, contribuiu para

averiguar se ocorreu um desenvolvimento de percepções e ideias de NdC pelos sujeitos pesquisados ao longo dos encontros da CoP.

B) Identificação dos significados sobre o ensino de NdC

A identificação dos significados sobre o ensino da NdC foi analisada em momentos nos quais os professores discutiram, refletiram ou compartilharam experiências sobre as suas percepções sobre ensino de NdC, quando elaboraram propostas de atividades sobre a NdC, bem como realizaram reformulações dessas tarefas desenvolvidas quando participaram dos encontros na CoP.

Para a caracterização dos significados, utilizamos como base o estudo de Akerson *et al.* (2012), cujo trabalho tinha o intuito de analisar como professores em formação, que participavam de uma CoP voltada para a instrução de NdC, ensinavam esses aspectos em sala de aula. Assim, antes desses professores irem para a escola, eles passaram por um processo de elaboração e discussão de estratégias para o ensino da NdC.

Durante as instruções de NdC na CoP, antes dos professores em formação irem para a sala de aula, Akerson *et al.* (2012) identificaram quatro aspectos que evidenciam variados domínios sobre ideias, práticas e conhecimentos relacionadas ao ensino de NdC que eles julgavam serem necessários aos professores para o ensino relevante sobre NdC. Esses domínios estão apresentados no quadro 10.

Quadro 10: Domínios relacionados ao ensino de NdC.

Aspectos	Domínios
Concepções de NdC	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar aspetos de NdC: seleção de aspectos que podem ser explorados em uma determinada atividade ou temática; - Concepções equivocadas sobre NdC: Identificação ou busca por ideias prévias ou dificuldades de aprendizagem que os estudantes possuem sobre NdC a fim de serem exploradas.
Estratégias de ensino envolvendo NdC	<ul style="list-style-type: none"> - Atividades que mobilizam o ensino de NdC: Identificação de atividades ou temáticas que favorecem, ou não, as discussões de NdC; - Discussões sobre NdC: elaborar ou conduzir discussões e questionamentos explícitos sobre NdC em uma atividade ou temática; - Planejar atividades sobre NdC: consideração do público-alvo, objetivos e tempo para o planejamento das atividades. Identificação de problemas e necessidade de adequações de uma atividade.
Preocupações sobre o ensino de NdC	<ul style="list-style-type: none"> - Percepções sobre os problemas do ensino de NdC: conhecimentos sobre a importância de se discutir sobre o assunto e propostas para mobilizar esse ensino.

CoP para apoiar o ensino de NdC	- Reflexão e reformulação de estratégias de ensino: orientações e discussões em grupo sobre as atividades.
--	---

Fonte: adaptado e traduzido de Akerson et. al. (2012).

Nesta pesquisa, identificamos os significados que os professores atribuíam sobre o ensino de NdC quando os domínios presentes no quadro 08 eram discutidos. Acreditamos que esses domínios conseguem abranger variados aspectos sobre o ensino de NdC que nos auxilia, portanto, a identificar os significados atribuídos pelos professores sobre essas questões. Além disso, assim como nessa pesquisa, no estudo citado, foram explorados discussões, reflexões e compartilhamento de experiências sobre o ensino de NdC.

Destacamos que, para identificar os significados que os professores manifestaram na CoP sobre o ensino de NdC, utilizamos apenas os três primeiros aspectos propostos por Akerson *et al.* (2012) como base para análise dos significados atribuídos pelos docentes sobre o ensino de NdC durante os discursos na CoP, os quais foram: concepções de NdC, estratégias de ensino envolvendo NdC, preocupações sobre o ensino de NdC. Isso porque os domínios do aspecto “CoP para apoiar o ensino de NdC” (reformulação e análise de estratégias) fazem parte das atividades que foram realizadas na referida comunidade, portanto os docentes não mobilizarão esses significados espontaneamente nas discussões em grupo, uma vez que a reformulação e análise de estratégias serão exploradas ao longo das atividades.

C) A comunidade de prática e a mobilização de significados

Para analisar a mobilização de significados sobre a NdC e o seu ensino na CoP, utilizamos a Teoria Social da Aprendizagem (TSA) visando identificar as discussões dos professores dentro dessa comunidade e os significados mobilizados sobre a NdC e o seu ensino. As discussões mais abrangentes sobre a TSA encontram-se no capítulo 2.

Na TSA, os conhecimentos se desenvolvem a partir do envolvimento dos indivíduos em práticas sociais, nas quais os conhecimentos progridem através de uma participação ativa dos sujeitos em comunidades, construindo uma afinidade em relação a esses grupos e as suas ações, criando uma identidade (WENGER, 2001). Dessa forma, os indivíduos compreendem sobre uma prática em consequência de “pertencer a” ou “ser membro de” uma comunidade de prática (WENGER, 2001).

Wenger (2001) explica que a aprendizagem na CoP, como dimensão social, se dá a partir da negociação de significados que se desenvolve nas discussões, nas percepções e nas trocas de conhecimentos sobre a prática compartilhada entre os participantes. A negociação de

significados é composta pela interação de dois outros processos interrelacionados que são a participação (reconhecimento mútuo a partir da relação com os outros) e reificação (aponta percepções aos significados no mundo).

Nessa pesquisa não consideramos a manifestação de significados como aprendizagem ou construção de aprendizagens sobre NdC e o seu ensino, uma vez que acreditamos que esse processo é complexo e seria difícil afirmar que as aprendizagens aconteceram em apenas seis encontros da CoP. Por isso, consideramos que a negociação de significados desenvolvida na CoP possibilita a mobilização de significados que, para Wenger (2001), são recursivos e acontecem ao longo das discussões e interações em grupo. Portanto, para o autor esses significados podem se transformar e as percepções sobre uma situação se modificar através das vivências na CoP. Dessa forma, a análise dos dados se organiza a partir da identificação de significados mobilizados sobre NdC e o seu ensino nos encontros da CoP e, também, pela transformação de significados mobilizados sobre NdC e o seu ensino através da negociação de significados entre os professores da CoP.

No capítulo 4, analisamos os processos de discussões em grupo e o de negociação de significados nos quais a mobilização de significados sobre a NdC e o seu ensino aconteceram na CoP.

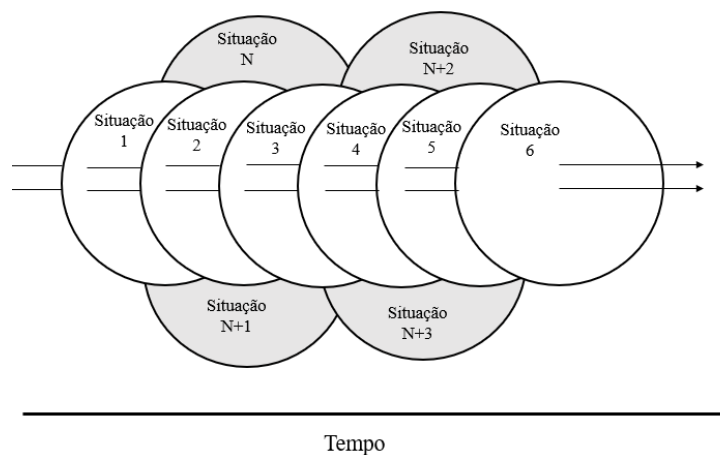
3.4.2.2- Análise dos eventos e contextos em relações múltiplas e históricas

Para contribuir para a análise dos dados e a discussão das questões de pesquisa a partir das interações discursivas, construímos uma “Análise dos eventos e contextos em relações múltiplas e históricas” a fim de mostrar as interações e as construções de significados pelos membros da CoP ao longo do tempo.

Para Bloome *et al.* (2008) as relações dos participantes em um discurso se desenvolvem em um processo histórico a partir das variadas interações entre as pessoas em contextos específicos. Para os autores cada palavra, resposta ou interações não verbais trazem consigo implicações, relações sociais e identidades que se desenvolvem em eventos sociais. Cada evento social se constrói em um contexto específico, uma vez que, para Bloome *et al.* (2008), as interações entre os indivíduos e as relações sociais não são iguais de um evento para outro. Dessa forma, numa análise do discurso os contextos são sempre múltiplos e se relacionam historicamente produzindo um resultado final.

Nesse sentido o conhecimento se desenvolve ao longo do tempo e para compreender o resultado final, se faz necessário analisar como se desenvolveu o processo em seus múltiplos contextos e relações. Para isso, Bloome *et al.* (2008) propõem o esquema de eventos e contextos em relações múltiplas e históricas que visa analisar o desenvolvimento ao longo do processo, conforme figura 5.

Figura 5: Esquema dos Eventos e Contextos em Relações Múltiplas e Históricas.



Fonte: Traduzido de Bloome *et al.* (2008, p. 37).

O esquema é composto da seguinte forma: cada círculo central (situação 1, 2...) representa uma história ou situação, que unidas compõem e fazem parte de um evento ou contexto analisado ao longo do tempo. Por representarem relações múltiplas, é possível que uma história ou situação se relacionem umas às outras além da sequência lógica de situações centrais, por isso os autores acrescentam os círculos compartilhados (situação N, N+1...), que representam histórias ou situações que influenciam mais de um contexto ou situação central.

Nesse estudo utilizamos o esquema a fim de possibilitar uma melhor visualização do processo de construção de significados pelos professores ao longo dos encontros da CoP, favorecendo discutir de forma mais clara as nossas questões de pesquisa. Dessa forma iremos utilizar o esquema para representar os quadros de interação discursiva como situações que compõem as múltiplas de relações (mobilização de significados), que compõem o evento (encontros da CoP).

Os esquemas foram elaborados a partir das questões de pesquisa e foram discutidos no item 4.2 do capítulo 4.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção está dividida em duas etapas. A primeira foi caracterizada pela descrição geral e discussão dos encontros da CoP a partir das descrições macro e micro por meio dos mapas de eventos e dos quadros de interações discursivas (QID) em grupo. O intuito era localizar os eventos numa sequência temporal de desenvolvimento da CoP. Com isso, os seis encontros realizados serão apresentados separadamente. Na segunda seção do capítulo apresentamos uma análise dos eventos e contextos em relações múltiplas e históricas que estão organizadas em três pontos principais: i) quais significados sobre NdC foram mobilizados nos encontros e como eles foram desenvolvidos nas interações da CoP; ii) quais significados sobre o ensino de NdC foram mobilizados nos encontros e como eles foram desenvolvidos nas interações da CoP; iii) como o contexto de uma CoP contribuiu para a mobilização de significados sobre NdC e o seu ensino.

4.1- Caracterização geral dos encontros

A) Encontro 1

No primeiro encontro foi apresentada a proposta sobre a formação de uma CoP e quais os principais interesses dos professores poderiam ser discutidos na comunidade. Posteriormente, foi realizada uma discussão sobre a NdC a partir de vídeos sobre questões científicas cotidianas com o intuito de verificar os significados que os docentes apresentavam nas discussões em grupo e se nessas interações aconteceriam a mobilização de significados sobre NdC e o seu ensino.

O primeiro vídeo trata de um comercial sobre o gel Cicatricure® no qual a propaganda afirmava que um estudo clínico tinha identificado uma descoberta ou um acidente científico de um gel que apresentava resultados três vezes melhores para rugas do que outros produtos, devido ao seu composto, sem precedentes, chamado pentapeptídeos. A propaganda apresenta um caráter de confiabilidade científica, assim como de qualidade de um produto a partir da informação que estudos e descobertas foram realizados cientificamente.

Por ser o primeiro encontro da CoP, o intuito de apresentar o vídeo foi de trazer um recurso simples e atrativo que pudesse possibilitar e estimular discussões sobre a NdC entre os professores. Assim, esperávamos que os docentes percebessem e debatessem alguns aspectos relacionados a NdC, tais como o discurso da confiabilidade da ciência através de métodos, testes e descobertas que, muitas vezes, são utilizadas pela mídia para convencer as pessoas a consumir

o produto. Além disso, pretendíamos que os docentes discutissem sobre as narrativas científicas presentes na mídia e alguns problemas que isso pode causar para pessoas que não possuem tantos conhecimentos sobre variados aspectos da ciência.

Após as discussões sobre o comercial, foi apresentado um segundo vídeo que trazia uma reportagem sobre o movimento antivacina. No vídeo, o repórter entrevistou duas pessoas que afirmavam não acreditar nos resultados positivos das vacinas e, para isso, elas justificavam essa crença a partir de estudos científicos que traziam resultados contrários a vacina, bem como “estudos” realizados pelos próprios entrevistados que não possuíam nenhuma formação acadêmica para isso. Outro ponto que a reportagem mostrou é a de que as pessoas entrevistadas possuíam canais com vários seguidores no YouTube e os usavam para divulgar desinformação.


Juntamente com o vídeo, foi apresentada uma reportagem de jornal informando sobre a baixa procura dos pais para vacinar as crianças contra a poliomielite e os problemas que isso pode causar. O intuito de trazer as duas reportagens para o encontro foi estimular as discussões sobre a NdC a partir de um caso conhecido e simples. Assim, esperávamos que os professores percebessem e debatessem alguns aspectos relacionados a NdC, como o discurso da confiabilidade da ciência, uma vez que os entrevistados utilizavam estudos científicos para refutar aspectos legitimados, do ponto de vista científico, sobre a vacina. Além disso, as reportagens possibilitavam discutir o papel da comunidade científica, das fontes na ciência, os métodos, a divulgação e comunicação da ciência. Outro ponto que pretendíamos que fosse discutido era que os professores percebessem como essas questões influenciavam na sociedade.

O relato sucinto de como as discussões aconteceram, a partir das atividades propostas no encontro 1, está presente no mapa de evento 1, a seguir.

Mapa de Evento 1

Tempo	Descrição
00:00:00-00:08:10	Maria iniciou o encontro explicando aos outros docentes o que era uma CoP e as suas principais características. Ademais, apresentou, também, o intuito de formar uma CoP entre os participantes para discutir sobre NdC. Nos encontros, pretendia-se explorar as interações em grupo, o compartilhamento de experiências, a análise e o desenvolvimento de estratégias para o ensino de NdC.
00:08:10-00:32:05	Maria disse que discussões sobre a NdC não eram novas para ela ou para os outros docentes, uma vez que, em algum momento da graduação ou pesquisa, eles já estudaram sobre o assunto. Em seguida, Maria questionou aos professores a respeito do que eles desejavam tratar nos encontros. Dentre os interesses, surgiu a hipótese de se discutir como ensinar ciência, sanar dúvidas dos alunos, propostas de ensino e divulgação científica. A fim de contemplar tais interesses, definimos, ao final, que realizaríamos análises de situações contemporâneas gerais e em sala de aula, além da realização e

	<p>análise de estratégias. A atividade do encontro 1 já estava preparada, mas para as próximas reuniões as tarefas seriam adaptadas de acordo com o que foi determinado no grupo.</p>
<p>00:32:05- 00:46:08</p> <p>↓</p> <p>QID 1</p>	<p>As discussões no que tocam à NdC deram início com a exibição de um vídeo com a propaganda sobre o creme Cicatricure® e o “acidente científico” que proporcionava resultados extraordinários sobre as rugas. Ao fim do vídeo, Maria falou que gostava desse comercial, pois ele era um exemplo simples de como, muitas vezes, a ciência é apresentada na mídia e perguntou o que os outros pensavam sobre isso? João começou as discussões questionando, principalmente, sobre a ideia do “acidente científico”, fato que foi contestado por ele a partir do seu entendimento sobre o processo científico. A partir desse questionamento, Maria, Aline e João debateram sobre a forma que um estudo científico se desenvolve e como a relação com um acidente que gera resultados extraordinários não faz muito sentido. Outra discussão trazida por Pedro e Maria envolvia as questões científicas utilizadas na propaganda como uma estratégia para tentar mostrar que o produto é mais eficaz e confiável em relação aos outros. Maria disse que essas questões científicas apresentadas na mídia enganam muitas pessoas, principalmente se eles não possuem conhecimento sobre ciência. João concordou e trouxe outras controvérsias sobre as questões científicas presentes na propaganda e a evolução de um processo de pesquisa.</p>
<p>00:46:08- 01:13:06</p> <p>↓</p> <p>QID 2</p>	<p>Após a conversa sobre as principais ideias do comercial, Pedro continuou o debate apresentando ao grupo como ele costumava levar esse tipo de exemplo científico cotidiano para a sala de aula para discutir com os alunos tentando fazer com que eles se tornem mais críticos. Maria citou algumas experiências pessoais e de como a falta de um conhecimento crítico pode influenciar no pensamento ou decisões das pessoas em geral. Pedro acrescentou, então, que essa falta de senso crítico tende a aumentar devido às Fake News, a pouca leitura ou busca de informações confiáveis pelos estudantes e que, por isso, esse tipo de ensino se tornava mais importante, principalmente com as novas reformas do ensino (Novo Ensino Médio) e a diminuição de carga de disciplinas científicas. A partir daí, Maria perguntou com base no que Pedro discutiu das suas experiências, como o grupo têm discutido ou qual a melhor forma que eles acreditavam que deveriam ser tratada essas questões sobre ciência na escola? João trouxe a proposta de um ensino mais contextualizado, mas tinha dúvidas se na realidade da escola os professores conseguiriam realizar essas discussões. Sobre isso, Maria disse que discutir questões sobre ciência em sala, muitas vezes, era difícil, seja pela reticência do aluno em participar ou pela falta de tempo do professor. Aline e Pedro apresentaram outras experiências sobre a dificuldade de discutir essas questões, o que fez João entender algumas estratégias compartilhadas pelos professores que esclareciam a sua dúvida inicial. Posteriormente, Pedro, João, Maria e Aline continuaram discutindo problemas gerais da escola e da sala de aula como, por exemplo, o desinteresse dos estudantes em sala de aula; defasagens acarretadas da pandemia que faziam com que fosse necessário que os professores se dedicassem a revisar os conteúdos já aplicados anteriormente; em relação ao pouco tempo de aula e, também, pela pressão em cumprir o currículo e orientações da direção e da coordenação escolar.</p>
<p>01:13:06- 01:26:09</p>	<p>Dando continuidade ao encontro, foi exibido um segundo vídeo que apresentava uma reportagem sobre pessoas do movimento antivacina. Junto ao vídeo, foi mostrada uma reportagem de jornal informando sobre a baixa procura da vacina de poliomielite nos postos de saúde e o perigo do surgimento de crianças com paralisia infantil no Brasil devido à baixa cobertura vacinal. Após os professores assistirem ao vídeo e lerem a reportagem, João começou as discussões dizendo que não entende como alguém pode ser contra a vacina, que tem tanta informação e resultados positivos sobre ela. Pedro complementou que tem muitas informações contrárias também sobre o assunto, que a situação é antiga, mas que durante a pandemia de COVID a desinformação ficou mais</p>

 QID 3	<p>séria, principalmente pelas notícias falsas disseminadas pelas pessoas, que para ele, eram, em sua maioria, difundidas por pessoas próximas. João chamou a atenção que no vídeo apresentado as pessoas usavam as informações falsas sobre vacina, utilizando argumentos científicos, como estudos para dar mais credibilidade às informações e que, para ele, na maioria das vezes, os trabalhos não possuía confiabilidade e que isso era, para ele, pseudociência. João citou algumas pesquisas que não possuíam nenhum rigor científico, mas que eram utilizadas para justificar informações errôneas e que, caso uma pessoa não possua conhecimentos científicos, ela acaba acreditando. Maria discutiu que o grande problema dessas informações falsas é que, a forma como elas, são apresentadas por essas pessoas são de fácil entendimento, pois apresentam linguagem fácil para a população e, em consequência, atinge muitas pessoas. João concordou e acreditava que a forma como as informações científicas são divulgadas por cientistas são problemáticas e que a divulgação científica deveria ser mais explorada, principalmente de forma mais clara. Sobre a questão da divulgação, Pedro justificou que o problema é o tempo, pois muitos cientistas e professores tem mais de uma jornada de trabalho e com a redução de carga horária da disciplina de Química fica mais complicado discutir sobre isso. Além disso, Pedro citou novamente que essas situações como as apresentadas no vídeo tendem a piorar com o “Novo Ensino Médio”, pois a tendência é que os estudantes fiquem menos críticos. A partir disso, Aline e Pedro contaram as experiências gerais sobre os problemas que eles têm vivenciado com a reforma, como a falta de interesse dos estudantes nas disciplinas eletivas e a dificuldade de propor e planejar estas disciplinas.</p>
--	--



Transcrição microscópica: Quadro de interações discursivas 1, 2 e 3

Maria iniciou o encontro explicando o intuito de uma CoP e o que ela pretendia desenvolver no grupo a partir do compartilhamento de experiências, dúvidas e ideias que os professores possuíam sobre a NdC a partir das atividades propostas. O objetivo era mostrar aos docentes que não era necessário ter receio quanto a expor suas ideias, pois elas seriam relevantes para o grupo, principalmente porque em alguns cursos de professores, muitas vezes, são entregues os materiais e orientações organizadas sem explorar as ideias dos docentes (NAGY, 2013). Nesse sentido, foi questionado aos professores o que eles desejavam discutir nos encontros, visto que Wenger (2001) defende que quando uma comunidade analisa situações de seu interesse, o engajamento e a autonomia dos participantes serão maiores. Por isso, após a declaração de interesse dos professores e a definição da temática, as tarefas dos próximos encontros foram adaptadas a fim de possibilitar uma maior interação e participação do grupo.

Pela análise geral do mapa de eventos, podemos perceber que os vídeos possibilitaram as interações em grupo e as discussões sobre NdC. Chama-se a atenção que, durante o debate, os professores, principalmente Pedro e Aline, apresentaram as suas percepções sempre trazendo exemplos de suas práticas e experiências em sala de aula. Tanto que foi possível questionar

como as discussões sobre ciência poderiam ser trabalhadas em sala de aula, cenário que não estava planejado a princípio. É possível que as discussões iniciais sobre o objetivo da CoP tenham contribuído para que os docentes se preocupassem em trazer essas discussões na CoP neste momento, ou que eles tenham se sentido confortáveis no grupo para apresentar suas experiências.

Outro ponto a se destacar se deve ao fato de que, em vários momentos do encontro, os professores trouxeram as suas preocupações, seja de forma geral ou em relação às discussões sobre NdC, quanto às mudanças curriculares do ensino médio e como isso tem afetado o trabalho deles. Tal situação indica como essas questões têm influenciado a prática dos docentes e como a CoP começou, desde o primeiro encontro, a promover uma afiliação dos membros à comunidade, uma vez que os docentes se mostraram confiantes em compartilhar de forma espontânea, algumas ideias e situações relevantes para as suas práticas profissionais, o que demonstra uma relação de pertencimento à comunidade (WENGER, 2001).

Quadro de Interações discursivas 1

O primeiro quadro de interações discursivas se insere nas discussões sobre as percepções dos professores sobre o primeiro vídeo apresentado no encontro, no qual os docentes analisam o comercial do creme antirrugas e as narrativas científicas utilizadas na propaganda.

Quadro 11: Quadro de interações discursivas 1.

Linha	sujeito	Discurso	Significado de NdC	Domínio da CoP
1	Maria	O que vocês acharam da propaganda?		Engajamento mútuo
2	João	É...essa parte que fala de acidente científico me pegou. Eu acho que não tem acidente científico não.		
3	João	Porque na ciência você tem um processo de pesquisa com várias etapas que você segue. Essas etapas não são rígidas, mas você segue um protocolo.	A metodologia da ciência.	
4	João	Aí o resultado você interpreta a partir das suas percepções, dos referenciais teóricos que você tem e das observações das evidências que você encontrou , como é possível ter um acidente nisso aí?	Observação e inferência.	
5	Aline	Até porque no processo de fazer ciência você tem que ter no mínimo um método para seguir. Tá, eu esperava chegar num resultado x, mas eu cheguei num resultado y. Aquele resultado y pode trazer uma interrogação para mim que pode ser	A metodologia da ciência.	

		produto de uma nova pesquisa ou continuação da mesma pesquisa , então não surgiu do nada, tinha um estudo pré-existente.	
6	Maria	Mas para quem não tem conhecimento sobre ciência pode parecer que o acidente científico trouxe resultados melhores porque eles encontraram resultados que eles não esperavam.	
7	Aline	É, tem aquela ideia de que quando você faz um experimento você já sabe qual vai ser o resultado, né? O experimento é só para “comprovar” (Aline faz o gesto de aspas com as mãos).	
8	Aline	Sendo que o experimento é uma ferramenta para você analisar, interpretar dados e testar hipóteses.	Natureza experimental do conhecimento científico
9	Maria	Sim, eu acho que essa é uma ideia muito comum para as pessoas.	
10	Maria	Principalmente por causa de como a mídia retrata a ciência e o conhecimento científico. As vezes de forma errada ou simplista, sempre num laboratório, meio a parte de tudo, com muitos experimentos acontecendo, com fórmulas que ninguém conhece, com resultados que parecem muito simples de obter.	Papel da mídia na disseminação da ciência.
11	Pedro	No caso da propaganda, a ciência é utilizada para trazer mais confiabilidade para o produto, porque eles falam que houve estudos que comprovaram. Isso é marketing para vender mais.	Influência da ciência na sociedade.
12	Pedro	Por exemplo, ela (atriz que faz propaganda) falou que fizeram 500 estudos clínicos que mostraram resultados três vezes melhor para tratar rugas do que o produto anterior.	
13	Pedro	500 estudos é muita coisa, aí mostra que o produto é bom pois tiveram muitos testes, aí depois disso quem não vai acreditar que o creme é bom?	Influência da ciência na sociedade.
14	Maria	E essa conotação científica da propaganda acaba atraindo o interesse das pessoas.	
15	João	Demais!	
16	João	E outro problema dessa propaganda, ela (atriz que faz propaganda) diz que o creme tem um resultado diferente de outros já existentes.	
17	João	Então tipo assim, a função é a mesma dos outros, ela só fala que ele funciona três vezes mais que os outros, então aí só teve uma evolução do produto que foram obtidos através de novos estudos.	Natureza dinâmica do conhecimento científico.

18	Maria	Então, eu posso dizer que, nesse caso, a ciência ou esse conhecimento passou apenas por um processo de desenvolvimento?		
19	João	Eu acredito que sim.		
20	Pedro	É igual a história de Lavoisier e a descoberta do oxigênio. Ele só fez aperfeiçoar o que já existia e se conhecia na época.	Natureza dinâmica do conhecimento científico.	
21	Pedro	Eu entendo assim!		

Fonte: autoria própria (2023).

Ao serem questionados sobre as suas percepções sobre a propaganda por Maria, João iniciou as discussões chamando a atenção para a ideia do “acidente científico” (linha 2), que para ele era contraditório. Para mostrar a controvérsia, ele explicou o seu entendimento sobre os métodos da ciência, destacando que as etapas de um processo científico não eram rígidas, o que indicava que ele sabia que o método científico não era único ou universal (linha 3).

Juntamente a essa percepção, João também citou a sua interpretação dos resultados de um estudo (linha 4), evidenciando o entendimento de inferência e observação, que é complexo para muitos professores entenderem essas duas etapas de investigação científica (COSTA *et al.*, 2017). Em pesquisas como a de Kutluca e Aydin (2017), por exemplo, os professores apresentavam interpretações confusas sobre inferência, sendo que o desenvolvimento desse conhecimento só foi possível a partir de um estudo explícito de discussão sobre a natureza da ciência em atividades de argumentação sociocientífica. Na pesquisa de Eren-Şişman et al. (2020), os professores não conseguiram desenvolver compreensões adequadas sobre observação e inferência e sobre a diferença entre teorias e leis científicas após passarem por um curso de longa duração de instrução sobre aspectos de NdC.

Os significados manifestados por João, ao método científico na CoP, contribuíram para o desenvolvimento das interações entre os professores, dando prosseguimento com Aline, que acrescentou ao debate a sua percepção sobre os métodos na ciência e como os resultados podem levar ao desenvolvimento de novos estudos (linha 5). Questionada por Maria sobre como a ideia do “acidente científico” discutido na propaganda poderia levar as pessoas a pensarem que o creme produzia resultados melhores por causa disso (linha 6), Aline destacou a compreensão empírico-indutivista que muitas pessoas apresentam (COSTA *et al.*, 2017), explicando, em contrapartida, os significados que ela atribuía ao papel da experimentação na ciência (linha 8).

Utilizando as ideias de Aline sobre as concepções errôneas das pessoas sobre experimentação, Maria explicou que tal fato era consequência, por exemplo, do papel da mídia

na disseminação da ciência, que expunham quase sempre a ciência de maneira simplista, não representando, assim, a realidade do processo científico (linha 10). Com o foco na divulgação da mídia sobre ciência, Pedro apresentou significados sobre a influência da ciência na sociedade quando trouxe a análise de que a citação da propaganda sobre a realização de vários estudos clínicos que atestam os resultados do produto poderia atribuir um caráter confiável na percepção das pessoas (linhas 11 e 13).

Em outro momento, ainda analisando as controvérsias da propaganda, que dizia que o creme mostrava resultados diferentes que outros estudos já existentes, João disse que o creme só passou por um processo de evolução a partir de novos estudos, mostrando a natureza dinâmica da ciência (linha 17). Com base nisso, Pedro complementou a discussão trazendo o exemplo da descoberta do oxigênio, indicando que assim como o produto do comercial, o conhecimento científico, representado pelo desenvolvimento do flogisto até o surgimento e compreensão do oxigênio, evidenciou uma evolução dinâmica da ciência (linha 20).

Pelo quadro de interações discursivas, podemos perceber que os professores mobilizaram significados sobre ciência que vão além dos objetivos da atividade, uma vez que eles debateram sobre várias outras questões de NdC que não tinham sido planejadas inicialmente. Acreditamos que a discussão em grupo e o engajamento mútuo, a partir da interação entre os sujeitos, contribuiu para que eles manifestassem suas ideias, possibilitando que todos os docentes apresentassem suas percepções e significados no tocante à NdC.

Diferente do nosso estudo, na pesquisa de Santana (2014), por exemplo, que também visava analisar os conhecimentos iniciais sobre a NdC de professores numa formação, a partir da análise de um comercial de xampu com base na narrativa científica, foi observado que mais da metade dos docentes não faziam nenhuma relação da propaganda com a NdC. Segundo o autor, que analisou as respostas individuais sobre a NdC dos docentes, as explicações que relacionavam a ciência com aspectos de NdC, apresentavam interpretações simplistas sobre o assunto, como o método científico universal ou o conhecimento científico produzido apenas para trazer benefícios à sociedade. Para ele, essas respostas indicavam que os professores não possuíam conhecimentos críticos sobre ciência, e que essas discussões deveriam ser exploradas em variados momentos da formação continuada de professores.

Em outras pesquisas (AKERSON, *et al.* 2012; KUTLUCA; AYDIN, 2017; GARCÍA-CARMONA *et al.*, 2018), que também buscavam analisar concepções de NdC de professores e de professores em formação, foram encontradas ideias iniciais simplistas em relação à NdC, na qual essas concepções só foram desenvolvidas após a realização de discussões amplas sobre

ciência. Nessa pesquisa, podemos identificar que, ao contrário da pesquisa de Santana (2014) e as outras citadas, os significados atribuídos a NdC pelos professores não foram inadequados. É possível que esse fato se deva às experiências de discussões e pesquisas sobre a NdC que esses docentes participaram durante a graduação, durante a profissão e em alguns casos na pós-graduação.

Quadro de Interações discursivas 2

O segundo quadro de interações discursivas se insere nas discussões sobre as estratégias que os professores poderiam utilizar para discutir sobre NdC. No quadro abaixo, estão presentes as suas ideias, propostas e experiências sobre como os docentes discutiriam sobre ciência em sala de aula.

Quadro 12: Quadro de interações discursivas 2.

Linha	sujeito	Discurso	Significado do ensino de NdC	Domínio da CoP
1	Maria	O Pedro falou do papel de tentar fazer o aluno ser um pouco mais crítico, mas como vocês acham que é possível fazer isso? Já tentaram?		Repertório Compartilhado
2	João	Eu acho que a contextualização é importante, e acho que dá para se fazer.		
3	João	Tipo nessas atividades contextualizadas é mais fácil para ele (estudante) assimilar as coisas trazendo situações que ele conhece . Então eu acho que o professor e a escola quando conseguem fazer isso é bom, mas eu não sei como faz, eu acho meio difícil.	Atividades que mobilizam o ensino de NdC.	
4	João	Se o professor e a escola conseguem discutir dessa forma é bom, mas eu não sei como fazer essas discussões, eu acho meio difícil. Porque quando eu vou pensar em discussões de NdC me vem sempre as discussões nas práticas de laboratório, sabe, aí eu fico no experimento . Quando eu fazia residência pedagógica eu sempre preparava experimento para tudo que eu planejava, não conseguia sair muito disso.	Dificuldade m realizar discussões sobre NdC.	
5	Maria	É contraditório né, você consegue pensar numa estratégia, mas não sabe como trabalhar com ela, eu acho que é por falta de prática.		
6	Maria	Pensando aqui nas minhas experiências, no começo eles (alunos) são um pouco reticentes em participar (estratégias contextualizadas). Numa pesquisa que eu participava, quando se discutia sobre	Discussões sobre NdC.	

		transgênicos com os alunos do 2º ano do ensino médio, a gente mostrava o que era os transgênicos, as controvérsias sobre isso e como essas questões científicas afetavam diretamente na vida deles.	
7	Maria	Mas no começo eles tinham uma visão muito simplista sobre ciência e não gostavam de discutir sobre isso, eram muito reticentes, talvez com medo de falar alguma coisa errada.	
8	Maria	Com o tempo começou a dar resultado, eles começaram a trazer ideias, coisas cotidianas que eles vivenciavam aí a gente conseguia desenvolver as discussões sobre ciência e elas ficaram mais produtivas.	Discussões sobre NdC
9	Maria	Mas eu acho que é um processo, leva tempo e tem que ter paciência.	
10	Aline	Eles (alunos) não sabem e sempre questionam você do porquê de estudar isso.	
11	Aline	No 3º ano eu estudei isomeria aí como curiosidade eu levei o caso da talidomida para discutir ciência e como a história não era antiga eu consegui discutir como um erro numa pesquisa pode causar problemas na população real, aí pedi para eles pensarem como seria se acontecesse na vida deles. Aí surgiram várias perguntas que deu para discutir muita coisa.	.
12	Maria	O que você conseguiu discutir?	
13	Aline	Tipo, eles ficaram curiosos do porquê o remédio foi vendido e se a farmacêutica não sabia dos problemas. Aí eu aproveitei para discutir que a ciência não é infalível, que é passível de erros e expliquei também do processo de aprovação do remédio mostrando os métodos e testes até ele ir para o mercado.	Discussões sobre NdC. Aspectos de NdC relacionado a metodologia da ciência.
14	João	Entendi, então precisa de tempo e aí você pode relacionar os aspectos científicos aos fatos do cotidiano do aluno e a vivência dele e pode pedir para eles trazerem as próprias ideias de como uma situação poderia causar problemas para eles e a partir daí discutir a ciência.	Discussões sobre NdC.
15	Pedro	Eu tento fazer assim, associar essas questões com a realidade deles.	
16	Pedro	Mas é muito difícil, porque não tem tempo, o currículo é o mesmo, mas a carga horária diminuiu. Não dá tempo nem de cumprir o planejamento	

Fonte: autoria própria (2023).

Nesse quadro de interações discursivas podemos perceber que aconteceu uma negociação de significados entre os professores cujo ponto de enfoque foi analisar como realizar discussões de NdC em estratégias contextualizadas em sala de aula. Essa negociação foi possível a partir da exposição de João sobre não saber como planejar atividades contextualizadas para discutir questões sobre NdC em sala de aula (linha 4), e da discussão que os outros professores participaram sobre ideias e experiências sobre a situação, contribuindo para o avanço das discussões. Esse processo de desenvolvimento de variedades de pontos de vista é importante em uma CoP, pois é a partir dessas ideias que é possível produzir pontos de enfoque de discussão que possibilite a reificação de significados na negociação de significados (WENGER, 2001).

A mobilização de significados deu início quando João explicou não saber como organizar e desenvolver atividades contextualizadas em sala de aula, mesmo achando que a estratégia era uma boa opção para realizar discussões sobre NdC (linhas 3 e 4). Apesar do docente não saber como aplicar essa prática, principalmente por não possuir tanta experiência em sala de aula, João conseguiu pensar em uma possibilidade de estratégia recomendada por pesquisadores da área, como Demirdöğen et. al. (2015), para inserir discussões sobre NdC, uma vez que os alunos teriam um conhecimento muito mais amplo sobre ciência se fossem explorados as práticas científicas ou diferentes campos da ciência contextualizados em casos reais nos quais eles pudessem debater de forma explícita as relações entre os processos científicos com as situações referentes a ciência presentes no seu dia-a-dia (TALA; VESTERINEM, 2015).

A partir da dificuldade de João os outros professores debateram coletivamente possibilidades de se discutir aspectos sobre NdC em sala de aula por meio de aspectos científicos relacionados ao cotidiano. Isso aconteceu quando Maria relatou a sua experiência quando discutiu NdC a partir da temática transgênicos (linha 6 e 8) e quando Aline discutiu o caso da talidomida quando ensinava sobre isomeria para os alunos do 3º ano do ensino médio (linhas 11 e 13). Este compartilhamento de experiências contribuiu para que João reificasse o seu significado de como uma estratégia contextualizada poderia ser discutida, quando ele diz que poderia relacionar os fatos científicos com o cotidiano do aluno (linha 14).

Ao pensarmos na relação entre os membros da CoP, podemos dizer que a negociação de significados se desenvolveu a partir da interação por meio de um repertório compartilhado entre os participantes, no qual os membros mais experientes apresentaram perspectivas de como se discutir aspectos de NdC em sala ao membro menos experiente, contribuindo para a

reificação sobre a questão. Para Wenger (2001), esse processo de troca de conhecimentos entre pessoas com experiências variadas denota um compromisso solidário essencial para que os participantes, principalmente os menos experientes, crie uma identidade com os outros, favorecendo com que ele tenha mais confiança em manifestar suas ideias, dúvidas e inseguranças.

Em comunidades nas quais os participantes não se sentem acolhidos é comum que eles desistam de participar ou então fiquem calados nos encontros. Na pesquisa de Nagy (2013), por exemplo, uma professora que era membro de uma CoP que discutia práticas para o ensino da matemática não teve acolhimento dos outros docentes quando não conseguiu entender uma atividade sobre perímetro, uma vez que eles acharam estranho uma professora não entender esse conceito. Tal situação fez com que professora desistisse de participar dos encontros da CoP, uma vez que ela não criou identidade com os outros participantes. Dessa forma, destacamos que essas ações voluntárias de compartilhamento de limitações, de experiências e de dificuldades entre os professores logo no primeiro encontro foi importante para que todos os integrantes se sentissem confiantes para se manifestarem nos próximos encontros.

No quadro 13 apresentamos algumas frases do discurso dos professores que se relacionam a reificação na negociação de significados que possibilitaram a mobilização de significados a partir do repertório compartilhado.

Quadro 13: Reificação de significados.

Negociação de significados			
O que foi reificado	Discussões sobre NdC em atividades contextualizadas	↔	Em atividades contextualizadas as discussões de NdC podem se desenvolver por meio da relação de questões científicas com o cotidiano dos alunos.
Frases que evidenciam a reificação	“[...] a gente mostrava o que era os transgênicos, as controvérsias sobre isso e como essas questões científicas afetavam diretamente na vida deles”. (Maria)	“[...]um erro numa pesquisa pode causar problemas na população real, aí eu pedi para eles pensarem como seria se acontecesse na vida deles”. (Aline)	“[...] relacionar os aspectos científicos aos fatos do cotidiano do aluno e a vivência dele”. (João)

Fonte: autoria própria (2023).

Quadro de Interações discursivas 3

O terceiro quadro de interações discursivas se insere nas discussões sobre as percepções dos professores sobre a reportagem em vídeo sobre o movimento antivacina e a matéria de jornal sobre a baixa procura pela vacina da poliomielite nos postos de saúde. Nesse quadro, os

docentes analisaram o vídeo e as narrativas científicas utilizadas pelos entrevistados e as consequências das Fake News na cobertura vacinal no país.

Quadro 14: Quadro de interações discursivas 3.

Linha	sujeito	Discurso	Significado de NdC	Domínio da CoP
1	João	Eu acho interessante que no vídeo e o que a gente vê por aí é que o argumento para você ser contra a ciência (vacina) é a própria ciência.		Engajamento mútuo
2	Maria	Sim, eu ia falar isso.		
3	Pedro	Verdade!		
4	João	No começo do vídeo, o cara (1º homem antivacina que está sendo entrevistado) lá fala que existem pesquisas contra a vacina.		
5	João	Aí depois o outro (2º homem antivacina que está sendo entrevistado) fala que tinha um grupo com 6.000 pesquisadores, sendo que ele falou que só tinha o ensino médio.		
6	João	Eles usam a ciência para negar a ciência. Nem é ciência isso né, é pseudociência.		
7	João	Tipo, que pesquisadores são esses, que pesquisas são essas?		
8	João	Pode ser qualquer coisa, por isso que a gente tem critérios na ciência, os trabalhos quando são confiáveis passam por uma revisão de pares e outros cientistas validam seu trabalho e depois o trabalho é divulgado.	Papel da comunidade científica na aceitação de uma ideia.	
9	João	Isso é recorrente, por exemplo no início da pandemia, logo no comecinho, a questão da cloroquina, fizeram uma pesquisa mesmo falando da pouca eficácia dela e aí o pessoal se agarrou nisso.		
10	Pedro	Sim, teve isso mesmo, depois descobriram que a pesquisa estava toda errada, que eles não seguiram as orientações do comitê de ética e deram doses a mais do remédio para quem eles estavam coletando os dados. Aí os que morriam eles não contabilizavam como amostra e as que melhoravam da COVID eles indicavam que era por causa do remédio.	Questões morais e éticas.	
11	Aline	E depois foram todas contestadas, né?		
12	João	É mais até hoje quando a gente fala de vacina aparece alguém falando da cloroquina, falando que tinha pesquisa, tal, sendo que lá no comecinho elas já tinham sido negadas pela comunidade científica.		
13	João	E tipo, se você conhece um mínimo de ciência sabe que se ela não segue um rigor, passa por etapas de teste, análise e validação, essa pesquisa não é confiável.	A metodologia da ciência.	

14	Aline	Concordo, era o que a gente tinha falado no primeiro vídeo (propaganda do cicatricure®), trazer um caráter científico para uma informação que gera confiabilidade e , principalmente para quem não entende desse processo.	Influência da ciência na sociedade.	
15	Maria	Eu vejo que a forma como essas informações antivacina e, também qualquer outra informação que tenha ciência que eles propagam são mais bem comunicadas, o que atinge mais pessoas.		
16	Maria	Porque muitas vezes pessoas comuns na sociedade não tem a ideia de que você tem controvérsias naquela informação científica, a pessoa não vai ter ideia de que uma pesquisa está numa revista ruim sem revisão de pares, que aquelas informações não têm respaldo da comunidade científica.	Papel da comunidade científica na aceitação de uma ideia	
17	Maria	A pesquisa existe né, isso já é um argumento.		
18	Aline	Eu concordo, eu acho que a forma como a ciência é comunicada pela comunidade científica em geral é problemática, as revistas e a linguagem não são acessíveis.		
19	João	É, os cientistas divulgam nas revistas para comunicar com outros cientistas para comunicar para os seus pares e isso muitas vezes não é transmitido para a sociedade de forma clara.	Papel da comunicação científica	
20	João	A gente tem visto aparecer alguns divulgadores científicos por aí, mas ainda é pouco.		
21	João	Por isso que é importante o papel da escola, que seria o lugar mais fácil para já formar essa consciência crítica, mas como o pessoal (Aline e Pedro) já falou no começo, com a realidade da escola nem sempre é possível ou mais complicado.		

Fonte: autoria própria (2023).

Nesse quadro de interações discursivas, podemos perceber que a mobilização de significados sobre NdC surgiram, em sua maioria, quando os professores analisaram as situações controversas do vídeo e tentaram discutir esses erros a partir da explicação do que eles compreendiam como processo científico ou a partir de exemplos de questões científicas do cotidiano conhecidas por eles. Para Osborne (2014), o desenvolvimento de entendimentos sobre ciência de professores ou estudantes são estimulados quando eles se envolvem em um processo de análise e avaliação dos processos científicos e como eles se justificam, ou não, em situações reais cotidianas que são familiares para eles. Dessa forma, o espaço era propício para observar a mobilização de significados no que toca à natureza da ciência.

Este cenário aconteceu, por exemplo, quando o João afirmou que as pessoas entrevistadas na reportagem utilizavam argumentos científicos para serem contrários à ciência (linha 1), citando estudos contrários a vacina (linha 4) ou a organização de um grupo de pesquisadores sem nenhuma formação (linha 5). Ademais, João apresentou os significados que ele atribuía ao papel da comunidade científica na aceitação de uma ideia (linha 8), como a necessidade da revisão e da validação de um conhecimento pelos pares.

Em seguida, aproveitando a temática sobre os estudos científicos não confiáveis, João trouxe exemplos conhecidos dele para explicar como esses trabalhos são prejudiciais. Para isso, ele citou uma pesquisa sobre a cloroquina e o seu uso no tratamento da COVID-19 e como o estudo teve pouco rigor científico na metodologia e na análise, desrespeitando o Comitê de Ética em Pesquisa e colocando a vida das pessoas em risco. A partir disso, Pedro apresentou suas percepções sobre as questões éticas e morais na ciência (linha 10).

Analisando ainda o exemplo da pesquisa sobre a cloroquina e os seus erros (linha 10), João questionou que um estudo científico passa por fases de testes, análises e validação para ser de fato confiável, indicando os significados que ele concede aos métodos da ciência (linha 13). Em seguida, Aline apresentou percepções sobre a influência da ciência na sociedade (linha 14), quando ele refletiu, a partir de discussões já realizadas no início do encontro, que atribuir um caráter confiável a uma informação científica, mesmo que esses apresentem estudos não aceitos pela comunidade científica, podem levar as pessoas a confiar nessa ideia, principalmente se eles não possuem conhecimentos sobre ciência.

Dando prosseguimento às discussões, Maria analisou, a partir da reportagem, como os entrevistados possuíam, nas redes sociais, milhares de seguidores e como eles conseguiam divulgar as informações antivacina de maneira mais simples, atingindo muito mais pessoas (linha 15). Ao identificar que as pessoas que não possuem conhecimentos sobre ciência tendem a acreditar nas informações mais simples por não saberem sobre a necessidade de um conhecimento passar por uma revisão por pares ou da publicação de um estudo em revistas de qualidade, Maria apresentou significados que ela atribuiu ao papel da comunidade científica na aceitação de uma ideia (linha 16).

Posteriormente, ao concordar com Maria sobre como a forma que o conhecimento científico é divulgado e pouco acessível as pessoas (linha 18), João apresentou sua percepção sobre o papel da comunicação científica que é realizada para comunicar a outros cientistas os seus estudos e, assim, contribuir para o desenvolvimento do conhecimento na comunidade científica (linha 19).

B) Encontro 2

Nesse encontro, foi apresentada uma situação envolvendo aspectos sobre ciência que poderiam surgir em uma sala aula. O intuito era analisar como seria o comportamento dos professores para trabalhar esses aspectos com os estudantes.

O caso exposto aos participantes da CoP se referia à seguinte informação: Um aluno chegou em sala de aula e comentou com o professor e seus colegas sobre estar preocupado em tomar a segunda dose de reforço da vacina da COVID-19, uma vez que ele viu reportagens e posts na internet sobre o aumento do número de mortes súbitas em atletas após tomarem a dose de reforço da vacina. Se essa situação acontecesse em sua sala de aula, o que você faria ou discutiria com o estudante?

Essa situação foi proposta, pois poderia ser um caso real que aconteceria em sala de aula, já que essa informação sobre a morte súbita de atletas foi extremamente divulgada, assim como outras com o mesmo teor que geravam dúvidas nas pessoas sobre a validade da vacina. Então, poderia ser um episódio em que o docente poderia enfrentar em uma situação real de ensino. O objetivo foi verificar como o professor se comportaria nessa circunstância, se ele discutiria sobre a NdC, proporia discussões sobre o assunto ou apenas diria que o estudante não deveria se preocupar, dado que a informação era falsa.

Após as discussões, foram apresentadas algumas fontes relacionadas à morte súbita e como essas informações eram apresentadas com todo um caráter científico que poderia enganar muitas pessoas, mas que ao verificar melhor as informações eram completamente errôneas. Com base nessas informações, discutimos a importância de se ter um conhecimento crítico sobre os aspectos da ciência e como seria importante que os estudantes conhecessem melhor sobre NdC, bem como essas questões poderiam ser discutidas em sala de aula. Para contribuir com os debates, foram analisados sites com caráter científico como o “médicos pela vida” no qual foram identificados alguns problemas como artigos, supostamente científicos, que utilizavam como fonte *posts* do Twitter. Aliado a isso, foram apresentados alguns aspectos teóricos sobre a NdC, discutindo o que e como esses problemas poderiam ser discutidos em sala de aula a partir da NdC.

Mapa de Evento 2

Tempo	Descrição
-------	-----------

00:00:00-00:12:07	<p>O encontro deu início com Maria apresentando a situação que seria discutida naquele dia com base na seguinte pergunta: Em sala de aula um aluno apresentou uma certa desconfiança em tomar a dose de reforço da vacina da COVID-19 devido a reportagens e posts na internet que ele viu sobre o aumento de mortes súbitas em atletas após tomar a referida vacina. Após apresentar o caso, Maria perguntou aos professores se eles já tinham ouvido ou lido algumas coisas sobre esse assunto, fato que foi confirmado como conhecido por todos os docentes. A partir dessa situação, Maria perguntou aos professores se caso essa situação acontecesse na sala de aula deles como eles se comportariam?</p>
<p style="text-align: center;">↓</p> <p>QID 4</p> <p>00:12:07 00: 47:02</p>	<p>Aline iniciou as discussões dizendo que são informações que não são possíveis de discutir sem ter conhecimento sobre a área. Então, inicialmente, ela incentivaria o estudante a buscar algumas evidências ou estudos sobre o assunto, pois, para ela, tem muita matéria enganosa para chamar a atenção e, quando a pessoa vai se aprofundar sobre o assunto, a questão não tem fundamento. Pedro disse que faria algo parecido com a proposta de Aline, mas que ele tentaria buscar fontes confiáveis sobre o assunto e mostraria qual o problema da notícia para o estudante. Pedro afirmou que ao invés de pedir ao aluno para procurar, ele mesmo apresentaria as informações, pois assim levaria menos tempo. Sobre a proposta de Pedro, Maria afirmou que achava que não era uma boa opção levar a resposta já pronta, pois impediria o aluno de chegar às próprias conclusões. Então, caso a situação acontecesse em sua sala de aula, ela iria realizar uma discussão geral sobre a questão da morte súbita de atletas e a vacina para que os próprios alunos chegassem à conclusão sobre o que fazer. Maria complementou que as estratégias de Aline e Pedro eram boas, mas que ela achava mais interessante utilizar uma dúvida de um aluno para realizar um debate coletivo. Até porque, talvez seja provável que essa seja uma dúvida de outros alunos também ou que eles nem conheçam sobre o assunto. Maria também chamou a atenção que, no caso apresentado, seria possível discutir as questões de fontes de informação na ciência e, como isso é importante para verificar se uma informação é confiável ou não. Ela também sugeriu conversar com os alunos sobre o papel da comunidade científica nesse processo. Em relação a proposta de Maria, Pedro <u>questionou se não levaria muito tempo para realizar essas discussões e Maria disse que sim.</u> Após o questionamento, Pedro, juntamente com Aline, apresentaram alguns problemas em relação ao pouco tempo para cumprir todos os conteúdos exigidos na escola e citaram alguns exemplos gerais, como, por exemplo, conseguir ensinar todo o conteúdo de soluções e a pressão da gestão em conseguir cumprir todo o cronograma, mesmo que seja de forma corrida para o estudante. Além disso, Aline e João citaram o problema da implantação do novo ensino médio que, para eles, ainda não foi compreendido pelos professores, gestores e Secretaria de Educação.</p>
<p>00:47:02-01:05:06</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>QID 5</p>	<p>Retomando as discussões sobre NdC e a situação apresentada, Pedro citou que um caso parecido ao proposto na atividade aconteceu com ele em sala de aula, uma vez que um dos seus alunos não tomou a vacina devido às orientações de sua religião. Ele disse que nesses casos é muito complicado discutir qualquer coisa e complementou dizendo que ainda tem que tomar muito cuidado com a forma como essas questões são discutidas para não desmerecer ou atacar a religião do aluno. Nesse sentido, Maria disse que não estava preparada para lidar com essas situações, que ficava muito na dúvida de como agir. Posteriormente, ela citou a experiência que teve com uma aluna que também não tomou vacina por motivos religiosos e quando as aulas presenciais retornaram e, havia a possibilidade de a instituição exigir a carteira de vacinação para os alunos participarem das aulas, ela decidiu não frequentar. A aluna estava quase se formando, teve uma formação científica durante o curso e mesmo assim não se vacinou, o que mostra que nem sempre é falta de conhecimento e que questões sociais, culturais e a crença da pessoa influenciavam na divulgação científica. Sobre essa questão, Pedro explicou o que ele fez para discutir sobre o assunto com o seu aluno, e disse que tentou apenas mostrar as explicações sobre o desenvolvimento da vacina sem entrar na questão religiosa, o que</p>

	<p>para Maria era uma boa possibilidade e que ela poderia realizar discussões daquela forma. Aline também citou uma experiência parecida como as vivenciadas por Pedro e Maria, citando que os seus alunos diziam que a vacina não era confiável pois ficou pronta muito rápido e que as vacinas mais antigas demoravam anos para ficarem prontas. Então, ela explicou que dizia aos estudantes que a necessidade e a evolução científica fizeram com que a vacina ficasse pronta mais rápido. Em relação a ideia de a vacina ter sido produzida muito rápido, João complementou que a vacina foi aprovada após passar por todo o processo de análise e teste padrão que as instituições de fiscalização exigem. Logo, ela era confiável por causa disso. Porém, Aline citou que era difícil realizar essas discussões, pois os alunos ainda continuavam em dúvida sobre o tempo de produção da vacina. A partir daí, João afirmou que uma forma de discutir seria a partir da contextualização que o grupo tinha discutido no encontro anterior. Maria disse que uma oportunidade para discutir essa questão com os alunos seria mostrar como se dá o processo de pesquisa até a fase final de aprovação do produto, mostrando a ética na pesquisa, os processos de teste, entre outros, para que eles possam entender como tudo é minuciosamente realizado. A respeito da proposta de Maria, Pedro retomou a ideia e disse que seria necessário que o professor tivesse conhecimento sobre o assunto para ter propriedade do que ele iria falar na sala de aula, pois se não discutir de forma correta pode acabar gerando mais confusão para o aluno, o que seria pior. Ele lembrou de sua formação, a qual ele considerava que tinha sido boa, mas que nem todo o docente tem uma boa formação, principalmente para discutir sobre ciência. Além disso, ele disse que, com o tempo, a rotina do trabalho e da sala de aula o professor acabava deixando algumas discussões de lado, se pautando mais no conteúdo mais teóricos da Química. Aline concordou com o que Pedro e disse que acreditava que encontros como os que estavam acontecendo entre o grupo eram importantes para trocar experiências e conhecer coisas novas.</p>
01:05:06-01:11:03	<p>Para dar continuidade às discussões, Maria mostrou aos professores dois sites que apresentavam, a princípio, um caráter científico, trazendo pesquisas e dados com especialistas e convidou os professores para analisá-los. Quando os dois sites e as informações presentes neles foram analisados pelos professores com mais atenção, foi possível perceber que um dos sites só trazia informações tendenciosas e pesquisas divulgadas em revistas não conhecidas, além de outros problemas. Maria disse que, muitas vezes, uma pessoa que vai buscar outras fontes pode encontrar sites que possuem viés científico, mas com informações errôneas e acreditar naquilo achando que são fontes confiáveis. Então, ela acreditava que seria importante discutir com os estudantes a questão de fontes confiáveis ou não. Para isso, Maria trouxe algumas referências e pesquisas discutindo como os professores poderiam trabalhar com os estudantes sobre fontes de forma que eles identificassem qual realmente é confiável ou não.</p>
01:11:03-01:18:05	<p>Maria apresentou alguns referenciais teóricos e discussões sobre NdC e a importância de se discutir essas questões em sala de aula. Juntamente com as questões teóricas, Maria trouxe os exemplos e informações que foram apresentadas pelos professores durante os encontros com o intuito de fazer relação entre os conhecimentos dos docentes e necessidade de se discutir ciência de forma mais consciente. Nesse momento, os professores não discutiram ou questionaram as informações teóricas, apenas concordaram ao final.</p>

Transcrição microscópica: Quadro de interações discursivas 4 e 5

Quadro de Interações discursivas 4

O quadro de interações discursivas 4 se insere nas discussões sobre as propostas apresentadas pelos docentes para esclarecer as dúvidas do aluno a respeito da situação exibida nesse encontro.

Quadro 15: Quadro de interações discursivas 4.

Linha	sujeito	Discurso	Significado do ensino de NdC	Domínio da CoP
1	Maria	Se um aluno chegasse para vocês com essa dúvida (receio em tomar a dose de reforço da vacina devido à morte súbita de atletas) o que vocês discutiriam com ele?		Projeto conjunto
2	Aline	Primeiramente, não é algo que dá para você falar sem propriedade.		
3	Aline	Primeiro, incentivaria a ir em busca de evidências, de algum estudo sobre o assunto e chamaria a atenção sobre as fontes na ciência, se são confiáveis e como os cientistas divulgam as suas ideias. Por que tem muita matéria enganosa para chamar a atenção da pessoa e quando você vai atrás não tem fundamento.	Discussões sobre NdC. Aspectos de NdC relacionado ao papel da comunicação científica.	
4	Pedro	Numa pergunta como essa eu teria que analisar a fonte por completo para tentar justificar para ele, porque eu teria que ter domínio do que iria falar aí eu diria que eu busquei estudos confiáveis e fontes seguras de pesquisadores sérios.		
5	Maria	Aí você levaria a fonte e explicaria para ele o problema?		
6	Pedro	Sim, ia ser mais rápido.		
7	Maria	Eu fico com dúvida se seria uma boa. É melhor o aluno pensar sobre a situação para então ele chegar a uma conclusão.		
8	Pedro	Sim, poderia também!		
9	Maria	Eu iria juntar todos os alunos e fazer uma discussão entre eles, trazendo informações controversas sobre o caso científico para eles analisarem e identificarem os problemas relacionados à ciência dentre as informações.	Discussões sobre NdC.	
10	Maria	Eu acho que a proposta de vocês é boa, mas acho que uma discussão coletiva seria mais válida, porque eu não iria dar a resposta direta, eles mesmos chegariam as conclusões.		
11	Maria	Até porque provavelmente poderia ser uma dúvida de muitos alunos e acabaria gerando um bom debate pois eles iriam estar motivados.		
12	Maria	Aí, eu discutiria principalmente a questão das fontes e como elas são importantes na ciência,	Aspectos de NdC	

		principalmente para analisar se uma informação é confiável ou não. Depois eu falaria da comunidade científica e o processo de aceitação por pares.	relacionado ao papel da comunidade científica.
13	Pedro	Mas aí levaria muito tempo né?	
14	Maria	É, eu acho que não dá para discutir isso rápido não, porque senão a gente volta a dar a resposta para o aluno sem ele pensar.	
15	Pedro	Eu poderia fazer uma discussão coletiva sobre a vacina. Só que, nesse caso, eu levaria as informações científicas corretas e as outras controversas depois de analisar as fontes e aí eu ia perguntar para eles o que eles achavam sobre aquilo e o problema das fake News na ciência , mas não iria me prolongar não.	Discussões sobre NdC.
16	Maria	Por causa do tempo?	
17	Pedro	É, senão eu não consigo finalizar a matéria.	

Fonte: autoria própria (2023).

Nesse quadro de interações aconteceu uma nova negociação de significados entre os professores cujo ponto de enfoque foi a análise de possibilidades para se discutir sobre NdC quando uma dúvida surgiu em sala de aula. Essas negociações de significados aconteceram a partir de um projeto conjunto entre os professores que se mobilizaram em definir, a partir dos seus conhecimentos, a melhor estratégia para esclarecer a dúvida do estudante.

Para Cyrino *et al.* (2011) o projeto conjunto em uma CoP é objetivo, uma vez que as ideias e ações se desenvolvem para atingir um propósito claro, que no caso foi a definição de uma melhor maneira para esclarecer as dúvidas do aluno. Assim, ele é limitador das ideias e experiências dos membros da CoP durante a negociação de significados, diferente do que aconteceria no repertório compartilhado, por exemplo. Assim, a construção de significados nesse processo é mais efetiva em relação a outras situações que podem levar mais tempo para se desenvolver, por isso Wenger (2001) defende uma combinação dos domínios da CoP ao longo dos encontros na comunidade, visto que cada um estimula a negociação de significados de formas diferentes.

Dando prosseguimento a análise do quadro de interações discursivas 4, percebemos que o desenvolvimento do projeto conjunto dos professores sobre propostas para esclarecer a dúvida do aluno deu início com a ideia de Aline que propôs realizar as discussões a partir da sugestão de que o aluno buscasse evidências sobre a informação (linha 3), enquanto Pedro pensou em explicar a situação ao discente após ele pesquisar sobre o assunto (linha 4). A partir das ideias apresentadas, Maria trouxe a possibilidade na qual os esclarecimentos sobre ciência seriam

realizados a partir de um debate que seria realizado a partir de uma interação coletiva entre os estudantes analisando a situação e as suas controvérsias (linha 9 e 10).

Sobre as sugestões de estratégias para realizar as discussões sobre o problema a partir de perguntas, explicações diretas e impositivas ou até mesmo a concessão da resposta, como foi apresentado por Maria e Pedro, são bastante similares ao que a literatura da área apresenta sobre a dificuldade dos professores em realizar estratégias para discutir sobre NdC (SANTINI et. al., 2018; GALILI, 2019). Isso porque, a maioria dos professores, mesmo possuindo conhecimentos adequados sobre NdC ou sabendo a importância de se debater sobre o assunto, acabam ignorando essas questões ou inserindo essas explicações de forma simplista, como foi o caso de Pedro e Aline (ABD-EL-KHALICK; LEDERMAN, 2000). Para os autores, esses significados se desenvolvem com o tempo e o estímulo, por isso devem ser explorados em variadas situações de formação.

Para Lederman (1999) o ensino sobre NdC deve ser reflexivo, para assim estimular o entendimento dos estudantes sobre as questões científicas. Por isso, as explicações que Maria trouxe, esclarecendo como ela realizaria as discussões trazendo informações controversas para realizar uma interação coletiva para que os alunos analisassem o problema (linha 10). A sugestão de Maria foi importante para que os membros da CoP identificassem outras estratégias para realizar discussões sobre NdC, possibilitando a reificação do significado de Pedro, quando ele admitiu que desenvolver uma discussão coletiva com os alunos seria melhor pois faria os alunos pensarem e refletirem (linha 15).

Entretanto, Pedro destacou que realizaria essas discussões no menor tempo possível para não prejudicar o desenvolvimento do seu cronograma de planejamento (linha 15 e 17). Para Duschl e Grandy (2013), as discussões sobre NdC deve ser explícitas e serem realizadas ao longo das aulas promovendo debates entre os alunos, dentro da discussão de um conteúdo químico, a fim de mostrar que aquelas discussões não são apenas uma informação complementar. Dessa forma, esse tipo de discussão levaria tempo e essa tem sido uma questão apresentada por Pedro e, também por Aline, desde o primeiro encontro da CoP como um problema que eles têm enfrentado nas suas aulas. Assim, a falta de tempo é um fator relevante que influencia na prática do professor, portanto deveria ser melhor analisado pelos pesquisadores da área, a fim de pensar em estratégias e discussões sobre NdC que fossem significativas para contextos como o dos professores inseridos na CoP e muitos outros que devem vivenciar a mesma situação.

No quadro 16 apresentamos algumas frases do discurso dos professores que se relacionam a reificação na negociação de significados que possibilitaram a mobilização de significados a partir do projeto conjunto.

Quadro 16: Reificação de significados.

Negociação de significados			
O que foi reificado	Discussões sobre NdC realizadas em grupo.	↔	A realização de discussões sobre NdC em grupo favorecem as discussões e reflexões coletivas entre os estudantes, contribuindo para que os debates sejam mais abrangentes e dinâmicos.
Frases que evidenciam a reificação	<i>“[...]juntar todos os alunos e fazer uma discussão entre eles, trazendo informações controversas para eles analisarem e identificarem quais os problemas”. (Maria)</i>	<i>“[...]discussão coletiva seria mais válida, porque eu não iria dar a resposta direta, eles mesmos chegariam as conclusões”. (Maria)</i>	<i>“[...] fazer uma discussão coletiva, eu acho que seria interessante para os alunos pensarem e debaterem as ideias em grupo, porque aí as ideias expandem”. (Pedro)</i>

Fonte: autoria própria (2023).

Além da negociação de significados foi possível perceber também que ao propor maneiras para discutir a dúvida do estudante, Maria e Aline identificaram os aspectos de NdC que poderiam ser discutidos na proposta, como o papel da comunidade científica (linha 12) e a importância das fontes confiáveis na comunicação científica (linha 3). A identificação de aspectos sobre NdC é um tipo de conhecimento complexo de ser adquirido e muitos professores levam tempo para desenvolver esses conhecimentos (AKERSON et. al. 2010), portanto deve ser estimulado em vários momentos para que os professores pensem nesses significados, como aconteceu no primeiro encontro. Entretanto, destacamos que o fluxo das discussões é dinâmico e a pesquisadora participa como membro da CoP e atua como o que Wenger et. al. (2002) chama de membro facilitador ou elemento agregador na comunidade, que tem a função de organizar ações e trazer os temas pertinentes ao grupo, mas que não interfere nas discussões, pois pode atrapalhar o desenvolvimento das interações entre os membros e prejudicar as negociações de significado que podem acontecer.

Quadro de Interações discursivas 5

Nesse quadro, os docentes compartilharam experiências, debateram e propuseram estratégias para esclarecer as dúvidas do aluno em sala de aula a partir das discussões que surgiram por meio da análise da atividade apresentada no encontro da CoP.

Quadro 17: Quadro de interações discursivas 5.

Linha	Sujeito	Discurso	Significado do ensino de NdC	Domínio da CoP
1	Pedro	Isso aconteceu na minha sala (problema parecido ao proposto na atividade) e o aluno não tomou a vacina.		Repertório compartilhado
2	Pedro	Um dia ele (aluno) chegou na sala e me perguntou se eu estava de acordo em tomar a vacina?		
3	Pedro	Ele não falou que estava tendo morte em atletas, mas ele falou que a vacina era de satanáas.		
4	Maria	Eita! Aí entra numa questão muito complicada de discutir né que é religião.		
5	Maria	Eu confesso que eu não sei o que fazer nesses casos, não estou preparada para esses embates religião e ciência.	Dúvida em realizar discussões sobre NdC.	
6	Maria	Essas questões de crença e de cultura que uma pessoa carrega influenciam na forma como ela percebe ciência então para mim é difícil abordar essas coisas.	Dúvida em realizar discussões sobre NdC.	
7	Maria	Eu tive uma aluna que não tomou vacina e não iria frequentar as aulas presenciais se eles exigissem a carteira de vacinação para entrar; e olha que ela está quase se formando, então muitas vezes não é por falta de conhecimento.		
8	Pedro	No caso, o que eu fiz foi não desmerecer o que ele pensava, mas eu trouxe algumas questões mais técnicas sobre a vacina para ele, falando que ela passou por todo um processo de análise e teste que são exigidos na ciência até ser aprovado e não falei mais nada.		
9	Pedro	No final ele não tomou, mas pelo menos eu expliquei e a decisão era dele depois.		
10	Maria	É, pensando assim acho que não precisa ser um embate entre uma coisa e outra né, acho que dessa forma eu conseguiria fazer. Destacar os aspectos científicos sem entrar no mérito da religião e de outras questões, mostrando que são conhecimentos diferentes. Acho muito difícil entrar nessas questões.	Discussões sobre NdC.	
11	Pedro	É difícil, mas a gente não pode deixar o aluno sem resposta nenhuma.		
12	Aline	Pois é, na minha turma, uma coisa que eles sempre questionavam era que a vacina ficou pronta muito rápido sendo que outras vacinas demoram anos para ficar pronta.		
13	Aline	Aí eu discutia com a sala que tem toda uma questão histórica, tem que levar em	Discussões sobre NdC	

		consideração que antigamente se levava 20, 30 anos para se obter uma vacina, tem que considerar também o contexto tecnológico da época. Hoje tem mais evolução e os resultados científicos são mais rápidos.	Aspectos de NdC relacionados ao contexto histórico, social e cultural.
14	Aline	Fora que tinha o contexto que fez com que a ciência se desenvolvesse mais rápido, que era a necessidade de ficar pronto rápido porque estava tudo parado, mesmo assim eu discutindo isso tudo eles ainda ficavam com dúvida sobre ter ficado pronto tão rápido.	Discussão sobre NdC.
15	João	A vacina para ser aprovada teve que passar por todo um processo de análise e aprovação que os protocolos de agências de fiscalização exigem em uma vacina que leva anos para ficar pronta.	Aspectos relacionados à metodologia da ciência.
16	João	Você poderia discutir isso.	
17	Aline	É, mas vai explicar isso para eles.	
18	João	Mas vocês falaram na semana passada (encontro 1) que era para relacionar essas discussões com situações cotidianas do aluno , aí dá para fazer, não? Daria trazer o que a gente passou na pandemia, como você (Aline) falou e como isso influenciou no desenvolvimento rápido. A gente poderia mostrar que os processos de testes entre uma vacina mais antiga e uma nova seguem etapas parecidas de aprovação.	Discussões sobre NdC.
19	Maria	É, esse seria um bom tema para ser levado para a sala de aula, eu acho.	
20	Maria	Discutir como é o processo de produção desses produtos até ser aprovado, falar dos testes, dos estudos, patentes, divulgação dos resultados, a revisão por pares.	Aspectos relacionados ao papel da comunidade científica.
21	Maria	Qual o papel da comunidade científica, do trabalho colaborativo e que se você não passar por esse processo seu estudo não é confiável.	Aspectos relacionados a cooperação e colaboração científica.
22	Maria	Não sei se vocês viram, mas tem um monte de estudo que foi divulgado na pandemia que agora está aparecendo um monte de erro que eles tinham.	
23	Maria	Por exemplo, tinha erro na coleta dos resultados, no número de pessoas que o estudo foi feito, descobriram um monte de erro e isso é sério , mas na época era super divulgado, cada hora surgia um remédio diferente que era contra a COVID.	Aspectos relacionados as questões éticas e morais da ciência.

24	Aline	Eu acho que a ideia é boa, eu entendi agora o que João estava querendo falar, a gente poderia trazer esses contextos da pandemia e o desenvolvimento das vacinas que todo mundo conhece porque foi muito divulgado na época e a partir daí, discutir os problemas e o que estava errado na pesquisa mostrando como o processo científico se desenvolve.	Discussões sobre NdC.	
25	Aline	Eu acho que daria certo, mas para ser sincera, o professor tem que ter bastante conhecimento para discutir essas coisas, saber explicar tudo isso.		
26	Pedro	Para ele levar essas questões para a sala ele tem que ter domínio senão é até perigoso, porque pode confundir o aluno e ele sair da aula com concepções piores do que ele tinha antes.		

Fonte: autoria própria (2023).

Nesse Quadro de interações discursivas houve dois momentos em que aconteceu a negociação de significados e reificação dos significados pelos professores. Essas negociações se desenvolveram a partir do compartilhamento de experiências, em momentos nos quais os docentes compartilharam suas experiências e situações vivenciadas profissionalmente.

Podemos notar que o, compartilhamento de experiências se desenvolveu quando os participantes da CoP sentiram confiança no grupo para apresentar suas práticas, dificuldades e inquietações, possibilitando um maior engajamento entre os membros e uma maior interação entre o grupo e, em consequência, uma maior identidade dos participantes com a CoP, uma vez que a identidade se fortalece a partir da relação de engajamento dos membros numa prática (Wenger et. al. 2002). Em pesquisas como a de Cyrino *et al.* (2011), por exemplo, que analisou o desenvolvimento do pensamento algébrico por parte dos professores em uma CoP, as aprendizagens se tornaram mais sistemáticas quando havia repertório compartilhado entre os docentes durante as interações locais, o que indica que esse domínio da CoP se configura como uma estratégia relevante para a participação e reificação dos membros na CoP.

A primeira negociação de significados teve como ponto de enfoque a dificuldade em discutir aspectos de NdC quando questões religiosas eram associadas a esses assuntos. Essa dúvida aconteceu quando Maria informou que não era capaz de realizar debates com os alunos quando questões religiosas eram comparadas a aspectos da ciência (linha 4 e 5). A informação foi apresentada após Pedro dizer que uma situação parecida ao exemplo da atividade aconteceu em sua sala de aula, pois um dos seus alunos não se vacinou devido a questões religiosos (linha 3).

Sobre isso, Billingsley (2016) explica que as salas de aula têm se tornado cada vez mais multiculturais e constituída por alunos com diferentes visões de mundo e crenças religiosas. Para o autor isso implica diretamente na maneira como o professor conduz suas estratégias em disciplinas científicas e, por isso, defende que seja necessário que a formação de professores auxilie os docentes a se tornarem mais conhecedores e críticos sobre essas questões, além de orientá-los a como discutir esses assuntos em sala de aula. Para realizar essas discussões, Billingsley (2016) sugere trabalhar algumas questões em sala de aula, como mostrar as potencialidades e limitações da ciência, discutir as variadas áreas de conhecimento que pensam e analisam o mundo de formas e situações diferentes, mas, que coabitam sem prejudicar umas as outras. Nas discussões da CoP Pedro explicou que em casos como esse ele discutia sobre os aspectos da ciência sem mencionar as questões religiosas (linha 8), entretanto pelas orientações de Billingsley (2016) ele poderia aprofundar esses debates, discutindo sobre as diversas áreas de conhecimento.

Porém, Billingsley e Nassaji (2019) explicam que a maioria dos professores tem dificuldades em realizar essas discussões, portanto elas são pouco ou nada desenvolvidas em sala de aula. Nesse sentido, a tentativa de Pedro em executar essas conversas com os alunos é um passo importante para os estudantes e para o docente que pode se aprofundar sobre o assunto ao longo de outras discussões na CoP ou em pesquisas próprias. Além disso, destacamos que a socialização de Pedro sobre a maneira de discutir sobre ciência em situações nas quais aspectos religiosos estão presentes (linha 8), possibilitou a reificação dos significados apresentados por Maria no início do compartilhamento de experiências, quando ela confirmou que a forma como Pedro trabalhava poderia ser uma possibilidade para discutir esses aspectos (linha 10).

Dando continuidade as discussões sobre as experiências vivenciadas pelos professores relacionadas a dúvida dos estudantes em tomar a vacina, Aline compartilhou os questionamentos que os seus alunos fizeram sobre como a vacina foi desenvolvida rapidamente (linha 12). A partir daí, ela explicou as discussões que ela utilizou para esclarecer essas questões com os alunos e os aspectos de NdC que ela discutiu em sala de aula, apesar de os resultados não terem sido tão promissores, uma vez que os discentes ainda continuavam em dúvida sobre o assunto (linha 13 e 14).

Sobre as dúvidas dos estudantes, McComas e Clough (2020a) explicam que é comum, principalmente com alunos que não estão acostumados com discussões sobre ciência, que eles não assimilem tão rápido essas discussões, uma vez que instruções científicas são complexas e distantes da realidade dos discentes. Por isso, os autores recomendam que as estratégias sobre

ciência sejam realizadas em diferentes momentos e contextos ao longo do ano letivo. Dessa forma, caso Aline realizasse esses debates em outros momentos, explorando outros aspectos sobre ciência, talvez fosse possível que os alunos compreendessem melhor essas questões.

A partir das experiências de Aline surgiu a segunda negociação de significados, cujo ponto de enfoque foi a análise de estratégias para a discussão de NdC a fim de esclarecer as dúvidas dos alunos. Nessa negociação João explicitou os aspectos sobre ciência que Aline poderia inserir na sala para discutir a dúvida dos estudantes (linha 15). Porém Aline ainda tinha alguma hesitação de como discutir essas questões (linha 17), fato que fez João lembrar as sugestões que os professores, inclusive Aline, apresentaram a ele a partir da sua dúvida sobre como inserir atividades contextualizadas em sala de aula no primeiro encontro (linha 18).

Para João, utilizar atividades contextualizadas explorando o cotidiano do aluno poderia ser uma possibilidade na experiência citada por Aline. Nesse caso, João utilizou significados reificados do encontro 1 para sugerir a estratégia, o que indica que, para ele, o significado construído se tornou parte do repertório da sua prática, fazendo parte de “*um conjunto de recursos que podem ser aplicados para negociar e produzir novos significados em outras situações*” (CYRINO *et al.*, 2011, p. 378). Além disso, João enquanto membro periférico (menos experiente) efetuou uma mudança de posicionamento e perspectiva no processo de aprendizagem na CoP, no qual ele utiliza os significados reificados ou outros conhecimentos que ele já possuía para possibilitar o engajamento e a aprendizagem dos outros membros da CoP mais experientes, possibilitando que todos os participantes interajam no processo cíclico de construção de significados entre todos os participantes (LAVE; WENGER, 1991).

Pelo quadro de interações discursivas podemos perceber que a sugestão de João (linha 18) possibilitou que os docentes identificassem possibilidades de se discutir sobre NdC e quais aspectos de NdC poderiam ser explorados a fim de esclarecer as dúvidas dos estudantes sobre a rapidez do desenvolvimento da vacina (linhas 20, 21 e 23). A partir dessas análises de estratégia aconteceu a reificação de significados do ponto de enfoque explorado, quando Aline reconheceu que a sugestão de João era plausível e, a partir daí, ela pensou numa estratégia que possibilitasse discutir os aspectos da ciência a questões e informações cotidianas que as pessoas têm acesso (linha 24).

No quadro 18 apresentamos algumas frases do discurso dos professores que se relacionam a reificação na negociação de significados que possibilitaram a mobilização de significados a partir do compartilhamento de experiências.

Quadro 18: Reificação de significados.

Negociação de significados			
O que foi reificado	Discussões sobre NdC em questões relacionadas a ciência e religião	↔	Em discussões sobre ciência e religião é importante mostrar que eles são conhecimentos diferentes e cada um tem um papel diferente, mas que coabitam sem prejudicar um ao outro.
Frases que evidenciam a reificação	<i>“[...] não desmerecer o que ele pensava, mas eu trouxe algumas questões mais técnicas sobre a vacina para ele, falando que ela passou por todo um processo de análise e teste que são exigidos na ciência até ser aprovado e não falei mais nada”. (Pedro)</i>		<i>“[...] acho que não precisa ser um embate entre uma coisa e outra né, acho que dessa forma eu conseguiria fazer. Destacar os aspectos científicos sem entrar no mérito da religião e de outras questões, mostrando que são conhecimentos diferentes”. (Maria)</i>
Negociação de significados			
O que foi reificado	Discussões sobre NdC em atividades contextualizadas	↔	Em atividades contextualizadas as discussões de NdC podem se desenvolver por meio da relação de questões científicas com o cotidiano dos alunos.
Frases que evidenciam a reificação	<i>“[...] para relacionar essas discussões com situações cotidianas do aluno, aí dá para fazer, não? Daria trazer o que a gente passou na pandemia, como você (Aline) falou e como isso influenciou no desenvolvimento rápido”. (João)</i>		<i>“[...] a gente poderia trazer esses contextos da pandemia e o desenvolvimento das vacinas que todo mundo conhece porque foi muito divulgado na época e a partir daí, discutir os problemas e o que estava errado na pesquisa mostrando como o processo científico se desenvolve”. (Aline)</i>

Fonte: autoria própria (2023).

C) Encontro 3

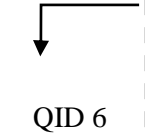
Nesse encontro, foi mostrado aos professores uma atividade voltada para a discussão sobre a NdC. A tarefa se tratava de um estudo de caso que apresentava a seguinte situação: Uma associação nacional de produtores rurais estava analisando as mudanças na lei dos agrotóxicos (lei 7.802/1989), que propunha uma maior flexibilização nos registros e no uso desses insumos no país. Os associados estavam confusos, pois estavam recebendo informações contraditórias como a de que a ANVISA não teria condições de fiscalizar quais os tipos de agrotóxicos que seriam utilizados nas plantações, de que a flexibilização iria possibilitar que agrotóxicos mais tóxicos fossem usados, podendo contaminar rios, animais e que a população consumisse alimentos com mais agrotóxicos.

Em contrapartida, outras informações alegavam que a mudança da lei era apenas uma formalidade, pois os agrotóxicos proibidos não seriam utilizados e a lei seria alterada no intuito de modernizar o processo de produção e exportação de produtos agrícolas, tornando esses insumos mais competitivos no mercado internacional. Diante dessas controvérsias, o caso

solicitava que os estudantes analisassem o problema e, a partir dos dados que eles possuíam, apresentassem informações que auxiliassem no posicionamento da associação quanto a alteração da lei.

O intuito da atividade era que os professores analisassem a estratégia e se ela era uma tarefa relevante para discutir questões sobre ciência. A partir dessa proposta, pretende-se discutir quais aspectos sobre NdC poderiam ser discutidos, se a atividade poderia ser aplicada numa situação real de ensino ou se era necessário realizar alguma alteração dela. Dessa forma, esperamos identificar os possíveis significados sobre o ensino de NdC mobilizados pelos professores e o papel da CoP na mobilização desses significados.

Mapa de Evento 3

Tempo	Descrição
00:00:00-00:16:05	O encontro deu início com a apresentação e a leitura do estudo de caso. Após a análise e leitura da tarefa, Maria explicou que aquela era uma atividade que tinha sido produzida para discutir aspectos de NdC e questionou aos outros professores se eles achavam se aquela poderia ser uma boa estratégia para realizar os debates sobre NdC em sala de aula?
 QID 6 00:16:05-00:32:09	Após o questionamento, Aline disse que achava que aquela seria uma boa atividade, mas que achava necessário realizar algumas alterações, como adicionar mais informações ao estudo de caso, uma vez que acreditava que faltaria embasamento ao estudante para resolver o estudo. Maria concordou com a ideia de Aline e sugeriu a adição de algumas outras informações para complementar a atividade. Em seguida, Pedro questionou se a tarefa não estava composta por muitos textos e se isso não poderia prejudicar o desenvolvimento da atividade, uma vez que o aluno poderia ficar desinteressado. Aline discordou que o número de textos estaria elevado, pois, para ela, os textos eram interessantes e poderiam chamar a atenção dos estudantes. Além disso, o uso de vídeos exigiria mais tempo de aula, pois teria que montar o Datashow. Entretanto, Pedro discordou de Aline, explicando que as suas experiências com leitura em sala de aula não foram muito produtivas e, que por isso acredita que a inclusão de vídeos seria melhor, porém a sugestão não foi aceita por Aline. Por fim, Maria achava que os vídeos seriam interessantes, mas se fossem utilizados como complemento para o estudo de caso.
00:32:09-00:51:05	Como até aquele momento nenhuma análise sobre as discussões sobre ciência foi realizada pelos professores, Maria questionou quais aspectos sobre ciência poderiam ser discutidos. Como os docentes ficaram calados, Maria pediu que os professores dissessem o que eles achavam sobre a ideia geral do caso e qual posicionamento eles tomariam ao final, caso eles fossem os estudantes? João começou as discussões dizendo que a questão econômica era o principal fator a se discutir do caso e, acreditava que seria necessário novos produtos menos poluentes para que a lei fosse liberada. A partir daí Maria disse que só a partir do caso teríamos poucas informações para afirmar algumas coisas, porém ela apresentou a dúvida de João sobre os aspectos econômicos para explicar algumas ideias sobre ciência que o caso poderia explorar. Durante a apresentação das ideias de Maria, os outros professores ficaram calados e não participaram da discussão, apenas concordaram com as sugestões de Maria, não havendo interação do grupo. Em seguida, Maria apresentou alguns referenciais teóricos e discussões sobre NdC e maneiras de se

discutir essas questões em sala de aula. Nessa etapa, os professores também não discutiram ou questionaram as informações teóricas, apenas concordaram ao final.



Transcrição microscópica: Quadro de interações discursivas 6

Quadro de Interações discursivas 6

O quadro de interações discursivas 6 se insere nas discussões, adequações e correções que os professores propuseram do estudo de caso, após a análise da possibilidade da sua aplicação em sala de aula.

Quadro 19: Quadro de interações discursivas 6.

Linha	Sujeito	Discurso	Significado do ensino de NdC	Domínio da CoP
1	Aline	Assim, eu acho que a atividade é boa, é um assunto que pode chamar a atenção do aluno, estimular ele a discutir sobre ciência.	Atividades que mobilizam o ensino de NdC.	Projeto conjunto
2	Aline	Só que eu acho que só o estudo de caso não é suficiente para fazer o aluno chegar a alguma conclusão, precisa de mais alguma atividade.	Planejar atividades sobre NdC.	
3	Maria	Você acha que só pelo caso o aluno iria apenas dar uma opinião, sem embasamento teórico?		
4	Aline	Eu acho que sim, está faltando mais dados.		
5	Maria	Eu acho que você tem razão, porque nesse caso ele pode falar que é contra a lei porque agrotóxicos são prejudiciais, mas sem nenhuma justificativa para isso. Aí as discussões de ciência não irão para frente.	Planejar atividades sobre NdC.	
6	Aline	Pois é.		
7	Maria	O que vocês acham que poderia ser adicionado então?		
8	Aline	Então, se fosse na minha turma eu acho que depois do caso eu iria dar algumas informações gerais para eles sobre agrotóxicos.		
11	Aline	Porque eu não conheço muito então eu teria que pesquisar também.		
12	Aline	Aí poderia discutir o que é, a função dele, os tipos. Assim, acho que é por aí.		
13	Maria	Entendi a sua ideia, isso pode ajudar eles a entenderem melhor o caso. Mas de ciência o que a gente pode fazer?		
14	Maria	Acho que partir daí a gente poderia falar sobre o apoio econômico necessário para o desenvolvimento da ciência.	Aspectos de NdC relacionados	

			ao apoio econômico à pesquisa.	
15	Maria	Por que o desenvolvimento de um produto ou outro precisa de financiamento, e isso vai para sociedade né, se é bom ou se é ruim vai influenciar quem consome os alimentos.	Aspectos de NdC relacionados a influência da ciência na sociedade.	
16	Pedro	É, aí eu acho que teria que colocar os alunos em grupo para discutir esses aspectos de NdC antes deles tomarem a decisão como a gente já tinha falado antes (encontro 2).		
17	Aline	É verdade, eu costumo fazer isso nas minhas disciplinas eletivas e dá super certo.		
18	Aline	Eu tinha uma disciplina de química na cozinha e a discussão dos processos ficava melhor quando eu colocava os alunos em grupo para discutir primeiro.		
19	Maria	Sim, e depois a gente poderia fechar fazendo um grande debate, né?		
20	Aline	É, pode ser.		
21	Maria	Mais alguma coisa que vocês acham que deva acrescentar?		
22	Pedro	É que assim... vocês não acham que é muito texto não?		
23	Pedro	O caso já tem duas folhas mais as outras informações que vocês sugeriram de colocar.		
24	Pedro	Quando a gente para eles (alunos) lerem um texto pequeno no livro, eles enrolam, aí esse monte de texto aí eu fico com dúvida se vai dar certo!		
25	Pedro	Não seria melhor trocar os textos por um vídeo? Acho que as discussões de ciência iriam se desenvolver melhor		
26	Maria	Colocaria o vídeo no lugar do caso, mas o resto ficaria igual?		
27	Pedro	Isso, eu acho que ficaria mais dinâmico. Os alunos não têm paciência para ler.		
28	Aline	Mas até colocar o Datashow, montar para passar o vídeo, levaria muito tempo, principalmente se o vídeo for pequeno.		
29	Aline	Como o caso tem toda uma história por trás eu acho que os alunos não teriam problema em ler não.		
30	Pedro	Mas tem em muitos vídeos interessantes sobre agrotóxicos na internet que a gente poderia usar e é rápido.		
31	Maria	Talvez daria para usar os vídeos como informações depois da leitura do caso.		
32	Maria	Só que eu não tiraria o caso, porque ele tem toda uma estrutura que leva o aluno a analisar a situação, as informações e tomar	Planejar atividades sobre NdC.	

		uma decisão a partir daí. Então se a gente tira a atividade pode ficar meio solta.		
33	Pedro	Eu tiraria, quando eu levo algum texto, quer dizer, quando eu levava porque eles não liam aí eu falava sozinho.		
34	Pedro	Eu acho que se começar pelo texto o resto todo não vai para frente.		

Fonte: autoria própria (2023).

Nesse quadro podemos perceber que não houve negociação de significados, apenas uma discussão a partir de um projeto conjunto, que no caso foi a adequação da atividade relacionada ao estudo de caso, a partir dos conhecimentos e experiências dos professores. Entretanto, podemos perceber que não houve tanta interação entre os membros, uma vez que eles explicaram o que deveria mudar sem realizarem uma discussão mais abrangente com o grupo, fato que impediu o desenvolvimento de um maior engajamento entre os professores, que para Wenger (2001), é o que define ou influencia a construção de significados.

No trabalho de Nagy (2013), citado anteriormente, foi percebido que os professores se engajavam mais em momentos nos quais havia o interesse deles em discutir e conhecer a respeito de um assunto ou quando eles apresentavam as experiências de aplicação em sala de aula de uma atividade que foi desenvolvida na CoP. Assim, a partir daí, eles interagem uns com os outros para compreender melhor a situação, porém, quando o assunto não era de interesse dos membros da CoP ou desconhecido para eles, o engajamento não se desenvolvia, muito menos as relações em grupo.

Nessa atividade os professores apresentaram as ideias que eles achavam que deveria ser adicionada na tarefa, dando início quando Aline e Maria concordaram em inserir mais informações junto com o estudo de caso para os alunos terem mais embasamento para analisar o caso (linhas 2 e 5). Em outro momento, Aline propôs inserir mais informações sobre agrotóxicos, pois deve ser uma informação que os alunos não conheciam (linhas 8, 11 e 12) e, a partir daí, Pedro sugeriu realizar discussões em grupo para estimular a participação dos estudantes (linha 16). Nessa proposta, Pedro utiliza um conhecimento reificado por ele no encontro 2 para sugerir a realização de discussões de NdC a partir de debates coletivos entre os estudantes, mostrando que esse conhecimento se tornou também um repertório da sua prática, mostrando que a reificação foi consolidada e o significado foi construído (CALVO, 2017).

As sugestões de Aline contribuíram para Maria identificar alguns aspectos sobre NdC que poderiam ser discutidos como as questões de financiamento no desenvolvimento de pesquisa e a influência na ciência na sociedade (linhas 14 e 15).

Analisando a continuação das discussões percebemos que Pedro contrapôs as discussões sobre as adequações da atividade questionando se não havia muitos textos na tarefa, sugerindo substituí-los por vídeos para deixar o caso mais dinâmico, visto que pelas suas experiências os alunos não participam em atividades que exploram leitura (linhas 22, 25 e 27). Essa proposta foi rechaçada por Aline, pois segundo ela os textos presentes na atividade eram interativos e poderiam chamar a atenção do aluno e, além disso, o tempo gasto para organizar e passar os vídeos na escola era muito grande e, portanto, não era viável (linhas 28 e 29).

Devemos considerar que nesse momento seria possível ter acontecido uma negociação de significados, caso Aline explicasse e discutisse junto com Pedro porque a inserção dos textos não era um problema ou caso Pedro expusesse o motivo dos vídeos serem mais dinâmicos em relação a leitura. Entretanto, Pedro apenas informou que existiam vídeos rápidos e de fácil acesso sobre o assunto (linha 30) e que, pelas suas experiências em sala de aula a leitura de textos desmotivava os alunos a participarem das atividades (linhas 33 e 34). Dessa forma, o espaço de colaboração da CoP utilizado para estabelecer relações de engajamento mútuo no qual os sujeitos interagem nas ações e diálogos a fim de realizar aprendizagens coletivas não se desenvolveram nesse encontro (GUIMARÃES; MASSENA, 2021).

Após a análise do quadro de interações discursivas, acreditamos que a atividade a partir de um estudo de caso não tenha sido um tipo de tarefa que os professores estejam acostumados a aplicar em sala de aula e, por causa disso, tenha sido difícil que os docentes fizessem relação com a proposta e as suas práticas, como aconteceu no encontro 2, por exemplo, que explorou o comportamento dos docentes quando dúvidas de um aluno em se vacinar aconteciam em sala de aula. A situação proposta na atividade foi um cenário no qual os professores admitiram o que aconteceu com eles em sala de aula, portanto as interações e compartilhamentos se desenvolveram com as próprias experiências dos docentes. Nesse caso, por ser um tipo de estratégia pouco explorada pelos membros da CoP, o compartilhamento de experiências, que se mostrou o contexto mais propício para a negociação de significados (NAGY, 2013; CYRINO *et al.*, 2011; ESTEVAM *et. al.* 2016) não tenha se desenvolvido.

Segundo Allchin (2011), estratégias de estudos de casos para a discussão de NdC podem proporcionar um melhor entendimento sobre o assunto, pois a utilização de situações e problemas costumeiros do cotidiano do aluno ou de situações científicas reais da história da ciência podem propiciar ao estudante uma maior interação ao interpretar um caso com contexto científico, uma vez que o indivíduo acaba utilizando diversos aspectos de NdC ao fazer uma análise bem informada do assunto. Dessa forma, a pessoa precisa entender alguns conceitos

científicos básicos, averiguar a credibilidade das informações além de avaliar os dados presentes nesses acontecimentos. Assim, o estudo de caso pode ser visto como uma proposta relevante de se avaliar o entendimento de NdC, comparadas com análises meramente declarativas (MAENG *et. al.*, 2020).

Entretanto, apesar da recomendação da utilização de estratégias instrucionais contextualizadas que explorem a análise e discussão de aspectos e processos científicos, assim como da influência dessas questões no cotidiano, a fim de possibilitar um entendimento mais amplo da ciência por parte dos estudantes (BILLINGSLEY, 2018), os professores têm dificuldade de desenvolver essas estratégias, como foi discutido nos encontros 1 e 2 da CoP. Portanto, é importante que essas discussões sejam exploradas em vários momentos de uma formação mostrando variadas estratégias para o desenvolvimento de estratégias contextualizadas, visto que o desenvolvimento dessa prática é complexo e abrangente, por isso deve ser aplicada e debatida em variadas situações (HANUSCIN *et. al.*, 2011; CLOUGH *et. al.*, 2020;).

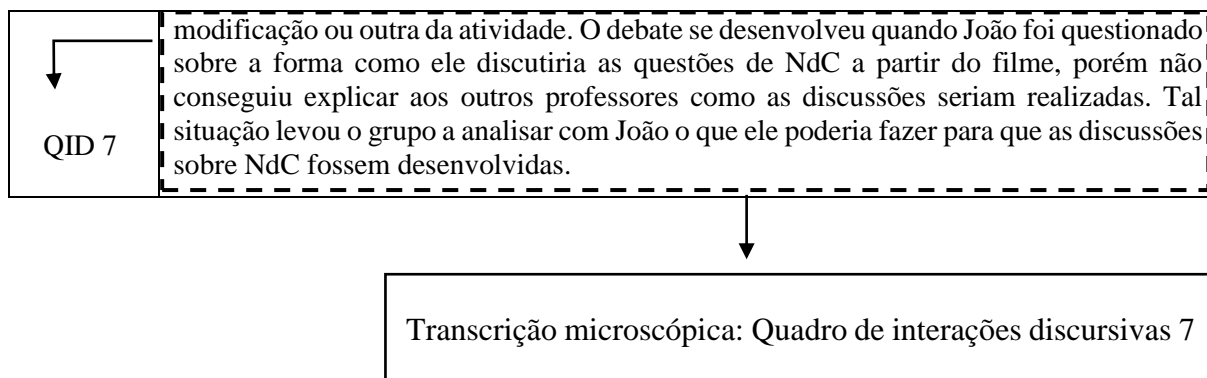
D) Encontro 4

Nesse encontro, os professores apresentaram as atividades que eles planejaram para realizar discussões sobre NdC em sala de aula. O intuito do encontro foi identificar os significados sobre o ensino de NdC que poderiam ser apresentados pelos docentes e se as discussões e compartilhamento de ideias no grupo contribui para o desenvolvimento de novos significados.

Mapa de Evento 4

Tempo	Descrição
00:00:00-00:08:10	O encontro deu início com as apresentações das atividades planejadas pelos professores. A primeira a ser apresentada foi a proposta de Maria, que organizou uma atividade para discutir NdC a partir da introdução de um caso histórico do problema ambiental ocorrido em Minamata no Japão de derramamento de mercúrio ocorrido no lago e as consequências e problemas gerados a partir daí. Maria explicou que iniciaria a tarefa realizando em grupo a leitura do caso, depois promoveria uma discussão entre a turma sobre as percepções que os alunos tiveram sobre a história e a partir daí apresentaria algumas questões sobre NdC que o caso favorecia discutir. Em seguida explicaria os problemas sobre os metais pesados descartados ambientalmente e por fim, realizaria um debate com a turma dividindo os alunos em dois grupos que analisaria e apresentaria as ideias e justificativas dos dois lados (empresa poluidora e população). O objetivo segundo Maria seria que os próprios alunos apresentassem os aspectos científicos ao longo do debate. Por fim, Maria disse que planejou a atividade pensando numa discussão

	<p>ampla sobre o assunto, mas tinha muitas dúvidas se a atividade realmente seria válida em sala de aula.</p>
00:08:10-00:32:05	<p>A segunda atividade foi apresentada por Aline, que propôs discutir NdC a partir da extração de óleos essenciais de plantas como hortelã, cravo, laranja, entre outros. Aline explicou que a ideia seria levar os estudantes para o laboratório para mostrar o processo de extração dos óleos, mas faria com que os alunos pesquisassem sobre as plantas e pesquisassem qual a melhor forma de extrair os produtos. A partir daí, ela discutiria e explicaria o processo e etapas de produção do conhecimento científico, principalmente pois os alunos acreditam que os experimentos são um processo simples de realizar. Aline disse que pensou na proposta pois esse era um tipo de atividade que ela poderia aplicar nas aulas dela, seja em alguma eletiva ou então nas aulas de química experimental, já que esse era um experimento poderia ser feito com os equipamentos que a escola dela possuía. Depois da proposta de Aline, Pedro falou sobre a diferença da escola de Aline com a sua, uma vez que na escola em que ele trabalha não tem laboratório nem vidrarias, apesar de ele ter que realizar experimentos na disciplina de química experimental. A partir daí, os professores discutiram o problema estrutural de muitas escolas e trocaram algumas experiências sobre atividades utilizando materiais alternativos que poderiam ser aplicados na disciplina experimental.</p>
00:32:05-00:46:02	<p>A terceira atividade foi apresentada por Pedro, que explicou que nas suas aulas ele sempre tentava associar o conteúdo que ele estava explicando ao cotidiano dos alunos. Então, quando ele estivesse discutindo as propriedades da água, ele traria a discussão sobre os problemas dos carros pipa que são distribuídos no interior de Pernambuco durante períodos de seca na região. A partir dessa questão que é muito conhecida pelos estudantes, pois é vivenciado por eles anualmente, ele discutiria a partir da análise da qualidade da água através de experimentos simples, os métodos e práticas da ciência, mostrando como o processo é importante para a discussão de dados e evidências. Outro ponto que Pedro propôs para realizar na atividade seria a discussão com os alunos de outras possibilidades de substituição dos carros pipa e porque outras soluções não são desenvolvidas na região e por meio dessas análises Pedro discutiria com os alunos a influências de questões econômicas e sociais que influenciam a ciência. Após a explicação da atividade de Pedro, Maria disse que não conhecia esse problema da seca e dos caminhões pipa e, Pedro e os outros professores conversaram apontando as experiências que eles têm ou tiveram com essa questão, assim como a distribuição de carros pipa comum na região e como essa água muitas vezes era de péssima qualidade pois, não tinha muita fiscalização.</p>
00:46:02-00:53:00	<p>A última atividade foi a de João que propôs a apresentação de um filme que tratava sobre a intoxicação das pessoas por metais pesados de uma população em consequência do descarte desses materiais por uma empresa no lago da cidade. João explicou qual era a temática do filme e o que se passava nele, que basicamente era a disputa de alguns moradores da cidade tentando mostrar que a empresa poluía o rio e que isso estava causando doença na população. Para João, o enredo do filme poderia ser contexto no qual poderia ser explorado discussões sobre ciência como questões éticas e morais na ciência, uma vez que partes do filme apresentavam cientistas falsificando dados e atestando que a empresa não estava poluindo o rio, por exemplo, entre outras situações do filme que dão margem para as discussões éticas</p>
00:53:00-01:12:08	<p>Como na apresentação das atividades não houve nenhuma interferência por parte dos professores, Maria propôs que o grupo realizasse uma discussão geral sobre as percepções e dúvidas sobre as atividades para entender melhor as propostas. Nessas discussões os participantes explicaram novamente quais aspectos eles pretendiam discutir, se eles haviam pensado no tempo e na turma na qual as atividades seriam aplicadas e que tipo de estratégia o professor pretendia utilizar para discutir essas questões. A discussão das atividades foi realizada de maneira geral e as explicações dos professores foram, em sua maioria acordados pelo grupo, sendo sugerido uma</p>



Nesse encontro podemos perceber que os professores conseguiram propor atividades que poderiam mobilizar discussões de NdC seguindo uma sequência organizada de ideias que, se estimuladas pelos professores, seriam capazes de desenvolver debates relevantes com os alunos sobre o assunto. Além disso, os docentes conseguiram identificar quais aspectos sobre NdC poderiam ser explorados nas atividades. Clough, Herman e Olson (2020) explicam que é necessário que o professor consiga realizar planejamentos sobre NdC que mobilizem discussões que vão além de declarações simplistas de NdC ou a citações de uma situação pelos docentes e, acreditamos que os professores conseguiram pensar em estratégias e contextos que além de atrair o estudantes, possibilitam discussões amplas sobre as questões apresentadas.

Contudo durante as discussões em grupo foi possível perceber que alguns professores, como João, tiveram dificuldades em explicar como as discussões sobre NdC seriam realizadas, sendo assim, auxiliados pelos outros professores a partir de sugestões e citações de experiências passadas em sala de aula. João era o membro da CoP com menos experiência em sala de aula (membro periférico), portanto suas dúvidas são compreensíveis. Nesse sentido, de acordo com Wenger (2001), o engajamento entre os participantes, a interação e conhecimentos exibidos entre os membros possibilitou a construção de significados compartilhados acerca das maneiras de se discutir aspectos de NdC, possibilitando o desenvolvimento de conhecimentos não apenas de João, mas do grupo como um todo.

Quadro de Interações discursivas 7

O quadro de interações discursivas 7 se insere nas discussões sobre as possibilidades de se discutir sobre NdC a partir de estratégias orientadas por recursos fílmicos proposta por João durante a análise das atividades elaboradas pelos professores no encontro da CoP.

Quadro 20: Quadro de interações discursivas 7.

Linha	Sujeito	Discurso	Significado do ensino de NdC	Domínio da CoP
1	Pedro	É que eu estou pensando aqui, você (João) falou que vai passar o filme e depois discutir a ciência a partir da história dele, mas como que você vai fazer isso?		Repertório compartilhado
2	João	Então, depois que eu passar o filme eu vou falar da empresa que contaminava e o que causava na população e como as pesquisas não indicavam o problema porque a empresa pagava para não ser divulgado. Aí eu vou falar da ética e da moral, porque as pesquisas eram fraudadas de acordo com o interesse da empresa.	Aspectos relacionados à ética e moral.	
3	Pedro	Mas aí você vai explicar e dar a resposta para os alunos.		
4	Maria	É, os alunos irão só te escutar e concordar com o que você falou.		
5	João	Não! É a partir do filme, quando surgir as dúvidas e as perguntas aí eu vou explicar essas coisas sobre ciência.	Dificuldade em planejar discussões sobre NdC.	
6	Aline	Você acha que depois que passar o filme os alunos irão ter essas dúvidas que você está esperando?		
7	João	Eu acho que sim. É que o filme induz a isso, a história toda é o problema da empresa contaminando e o jornalista da cidade tentando mostrar o problema, aí ele sofre um monte de coisa até provar a contaminação. Acho que os alunos vão perceber isso.	Dificuldade em planejar	
8	Aline	Eu não sei, não... Acho que você está contando como se você fosse o aluno. Se fosse você a questão ética te chamaria a atenção, mas dos alunos eu não sei.		
9	João	É, pode ser!		
10	Maria	É verdade, não dá para contar com isso não.		
11	Maria	Vocês falando de filme aí eu lembrei de uma coisa.		
12	Maria	Uma vez eu passei aquele filme “perfume” para a minha turma, vocês conhecem?		
13	João	Sim, é o que ele mata as mulheres para fazer perfume!		
14	Pedro	Ah, eu já vi!		
15	Maria	Sim, esse mesmo. Então, eu passei esse filme para minha turma de 3º ano, a gente estava discutindo funções orgânicas e eu ia discutir a questão do aroma, porque ele pegava o cheiro das mulheres com gordura e tal.		

16	Maria	Enfim, eu iria explicar a química orgânica a partir da produção de perfume analisando algumas partes do filme. Só que não deu muito certo, porque os alunos se interessaram mais pelas mortes das mulheres e pelo lugar que o moço que fazia os perfumes morava, era tudo muito sujo e pobre, acho que era na França, né? eu não lembro.		
17	Maria	Eles (alunos) adoraram o filme, mas para discutir o que eu queria eu tive que montar um roteiro para eles pesquisarem e coloquei como trabalho, senão eles não fariam.		
18	João	Eu não tinha pensado nisso. Eu faço um roteiro então para orientar quais as discussões de NdC eu vou realizar?	Dificuldade em planejar discussões sobre NdC.	
19	João	É que aí eu deixo tudo engessado, porque o filme é para deixar os alunos interagirem.		
20	Maria	Não precisa ser um roteiro. Só acho que você precisa considerar, ter alguma coisa programada para depois que passar o filme.		
21	Maria	Porque eu não acho que essas discussões sobre ciência sejam fáceis de desenvolver na escola, os alunos não estão acostumados, então você tem que ter uma estratégia de como você vai fazer isso.	Discussões sobre NdC.	
22	Aline	Eu tinha uma disciplina que era de investigação científica que ao final do semestre eles tinham que propor uma pesquisa.		
23	Aline	Aí eu falava para eles que a ciência se faz a partir do interesse, do desejo de resolver problemas, que a gente tinha etapas para propor um estudo, tinha que ter fundamento teórico para entender aquilo que você está pesquisando, que as ideias não surgem do nada, que as análises dos dados têm que ser rigorosas.	Discussões sobre NdC.	
24	Aline	Foi muito difícil fazer eles pensarem nessa perspectiva.		
25	Aline	Porque eles não tinham essa maturidade ainda, então o trabalho teve que ser lento, mas a disciplina só tinha 6 meses, então na medida do possível a disciplina foi boa, mas precisava de mais tempo.		
26	Maria	Aí, então eu acho que a gente tem que discutir melhor isso aí, João		
27	João	Verdade, mas como que eu poderia fazer isso então? É que eu não estou conseguindo pensar no que eu poderia fazer para desenvolver as discussões que eu quero fazer.	Dificuldade em planejar discussões sobre NdC.	
28	Pedro	Como você não quer roteirizar, como você disse, você pode selecionar algumas partes do		

		filme que tem alguma coisa que você quer discutir de ciência e passar aí você já tem tudo planejado do que vai discutir em cada cena. Eu já fiz isso numa turma minha, e foi melhor do que passar 2 horas de filme, porque a gente não consegue passar tudo num dia só, aí quando divide o filme os alunos vão perdendo o interesse.		
29	Maria	É, aí a cada cena que você passar pode perguntar para eles o que eles acharam e a partir daí discutir sobre os aspectos de ciência que você identificou em cada sequência. Porque com os trechos é mais fácil você discutir o que você quer do que deixar os alunos livres.	Discussões sobre NdC.	
30	João	Eu gostei, acho que daria certo, mas aí eu passo os trechos e não passo o filme? Fiquei confuso.	Dificuldade em planejar discussões sobre NdC.	
31	Maria	Eu já vi pesquisa que só usa trechos, mas eu acho que tanto faz, você fazer os dois ou não.		
32	João	Entendi, eu acho melhor eu passar as cenas em sequência que dê para eles (alunos) entenderem e ter em cada uma delas os aspectos que eu vou discutir e como eu posso fazer para que esses debates ocorram, sem interferir muito nas ideias que os alunos podem desenvolver.		
33	João	Aí eu posso fazer uma discussão em grupo como a Aline falou outro dia (encontro 3), talvez montar grupos e pedir para cada um analisar a sequência de uma cena e depois discutir com todos as percepções de ciência que eles tiveram.	Discussões sobre NdC.	
34	Aline	É, dá super certo!		

Fonte: autoria própria (2023).

Nesse encontro houve uma negociação de significados cujo ponto de enfoque foi a análise de maneiras ou planejamento para se discutir os aspectos de NdC a partir de uma estratégia subsidiada por recursos fílmicos. Para Santana (2014) a utilização de filmes se configura como uma importante ferramenta que estimula os processos de discussões de NdC através das imagens. Isso porque, para o autor, estes recursos são ferramentas culturais que possibilitam atrair os estudantes para discussões mais dinâmicas e atuais, uma vez que esses alunos convivem em uma sociedade que explora bastante as imagens, seja de redes sociais, jogos, vídeos, entre outros.

A negociação de significados deu início quando Pedro questionou João sobre como ele iria realizar as discussões sobre NdC, uma vez que ele apenas explicou quais aspectos seriam

explorados pela atividade (linha 1). Ao tentar explicar, João disse que as discussões seriam realizadas após passar o filme, uma vez que o enredo possibilitaria realizar as discussões pois os alunos ficariam estimulados em debater as situações (linhas 2, 5 e 7). A partir das justificativas de João é possível perceber que ele não sabia ao certo como realizar as discussões e que a estratégia de passar o filme por si só já seria suficiente para realizar as discussões com os estudantes. Nesse sentido, esses recursos, assim como as discussões sobre NdC, seriam utilizados como um entretenimento em sala ou de forma secundária sendo, dessa forma, pouco utilizado como uma estratégia de aprendizagem relevante para as discussões de NdC (SANTANA, 2014).

Essa dificuldade de pensar em formas de se discutir sobre NdC são comuns aos professores, principalmente os iniciantes, como é o caso de João. Em pesquisas como as de Hanuscin *et al.* (2011) e de Akerson *et al.* (2010), por exemplo, que analisavam o desenvolvimento de conhecimentos sobre NdC dos professores de Química, foi possível perceber que os docentes só começaram a ter uma maior atenção nas formas de se discutir e planejar sobre NdC após eles aplicarem as atividades em vários momentos em sala de aula, além de refletirem sobre os resultados das estratégias que eles elaboraram. Antes das reflexões, os docentes tinham dificuldades em fazer questionamentos sobre NdC em sala ou, quando faziam, as discussões não se desenvolviam, eles costumavam atribuir esses problemas a falta de interesse dos alunos. Porém, à medida que novas estratégias foram desenvolvidas e aplicadas e os resultados analisados, os professores conseguiram identificar as formas de se discutir sobre NdC nas estratégias (AKERSON *et al.*, 2010).

Como nessa pesquisa os professores não foram para a escola aplicar as atividades desenvolvidas, foi importante que os membros do CoP apresentassem as suas experiências em sala de aula mostrando a João que apenas o filme não seria garantia para desenvolver discussões sobre NdC. Isso aconteceu quando Maria falou sobre os problemas que ela teve com a aplicação de um filme na sua turma (linha 17) e quando Aline explicou como as discussões sobre NdC foram difíceis de desenvolver quando ela ministrava uma disciplina de Investigação Científica (linha 22). As experiências apresentadas pelas professoras indicam que estava acontecendo um momento de repertório compartilhado entre os professores da CoP e que essa situação favoreceu com que as discussões se desenvolvessem, tanto para os professores apresentarem suas experiências quanto para mostrar para João o problema do seu planejamento. É a partir do repertório compartilhado na comunidade que os membros podem construir significados sobre as suas práticas e expressar as suas identidades (WENGER, 2001).


Foi a partir do repertório compartilhado e das experiências trazidas pelos professores que João começou a pensar em possibilidades de se discutir a NdC, pois até o momento ele estava irredutível. Inicialmente, ele pensou em utilizar o mesmo recurso utilizado por Maria na aplicação do filme citado por ela, apesar de ainda não achar que o uso de um roteiro para promover as discussões fosse uma estratégia válida para a sua atividade (linhas 18 e 19). Entretanto podemos dizer que a expressão e a defesa de suas ideias, os questionamentos de estratégias, as perguntas realizadas, assim como outras discussões realizadas em grupo, tornam João um membro legítimo da CoP, que até o momento tinha uma participação como um membro periférico que em muitos momentos aceitava as ideias dos membros mais experientes ou então não se manifestava. Contudo essa posição foi sendo mudada gradualmente ao longo dos encontros a partir da sua participação e posicionamento no grupo (LAVE; WENGER, 1991).

A dúvida de João quanto ao uso de um roteiro para as discussões de NdC abriu caminho para os professores discutirem sobre como é difícil desenvolver discussões de NdC em sala de aula (linhas 21, 24 e 25). Além disso, esse debate possibilitou a análise de novas possibilidades de discussão sobre NdC através do filme, que aconteceu, por exemplo, quando Pedro sugeriu que João selecionasse algumas cenas do filme que apresentava as discussões que ele queria realizar e Maria explicou como a partir das cenas ele poderia desenvolver as discussões (linhas 28 e 29).

Essas propostas mencionadas anteriormente, possibilitaram que João compreendesse as sugestões e reconheceu que elas eram viáveis, o que fez com que os significados sobre as maneiras de se discutir sobre NdC fossem reificados, uma vez que no início ele acreditava que apenas o filme possibilitaria as discussões sobre NdC. Porém, ao longo das discussões no grupo ele reconheceu que a seleção de cenas seria uma boa estratégia para promover as discussões (linha 30). Além disso, ao pensar na seleção de cenas para as discussões de NdC através do filme, João também conseguiu identificar que a estratégia de discussão em grupo poderia ser desenvolvida para promover os debates sobre NdC entre os estudantes, assim como Aline tinha citado em um encontro 3 e também no encontro 2 (linhas 32 e 33). Tal situação indica que as discussões na CoP e o engajamento e interação dos professores ao longo das atividades tem auxiliado na transformação e promoção da identidade e na construção de conhecimento dos docentes a partir das práticas compartilhadas (WENGER, 2001).

No quadro 21 apresentamos algumas frases do discurso dos professores que se relacionam a reificação na negociação de significados que possibilitaram a construção de significados a partir do compartilhamento de experiências.

Quadro 21: Reificação de significados.

Negociação de significados			
O que foi reificado	Discussões sobre NdC realizadas em recursos fílmicos (audiovisuais).  A realização de discussões sobre NdC a partir de recursos fílmicos devem ser planejadas analisando quais os aspectos que podem ser debatidos e como eles podem ser mobilizados de forma que as aprendizagens e discussões se desenvolvam.		
Frases que evidenciam a reificação	<i>“[...] selecionar algumas partes do filme que tem alguma coisa que você quer discutir de ciência e passar, aí você já tem tudo planejado do que vai discutir em cada cena”. (Pedro)</i>	<i>“[...] você passar pode perguntar para os alunos o que eles acharam e a partir daí discutir sobre os aspectos de ciência que você identificou em cada sequência. Porque com os trechos é mais fácil você discutir o que você quer do que deixar os alunos livres”. (Maria)</i>	<i>“[...] passar as cenas em sequência que dê para eles (alunos) entenderem e ter em cada uma delas os aspectos que eu vou discutir e como eu posso fazer para que esses debates ocorram [...] talvez montar grupos e pedir para cada um analisar a sequência de uma cena e depois discutir com todos as percepções de ciência que eles tiveram”. (João)</i>

Fonte: autoria própria (2023).

E) Encontro 5

Nesse encontro foi proposto a elaboração de uma atividade sobre NdC pelo grupo, a partir das ideias e conhecimentos dos professores. O intuito foi promover a negociação conjunta do tipo de tarefa que poderia ser construída, considerando os conhecimentos e as experiências dos docentes, a fim de possibilitar que os significados sejam mobilizados e construídos através das interações em grupo.

Mapa de Evento 5

Tempo	Descrição
00:00:00-00:07:08	O encontro deu início com explicação de Maria sobre a atividade, quando ela propôs que o grupo elaborasse conjuntamente uma estratégia instrucional sobre NdC para o ensino médio, pensando que essa estratégia pudesse ser aplicada em uma situação real de ensino. Após a explanação de Maria os professores ficaram calados e confusos, talvez por ela não ter dito para os docentes nos encontros anteriores o que iria acontecer nesse encontro, eles não estivessem preparados para pensar em uma atividade. Com a confusão deles, Maria explicou novamente qual era atividade e sugeriu que esse planejamento fosse realizado por etapas, uma vez que ficaria mais fácil para desenvolver a estratégia.

<p>00:07:08- 00:43:02</p> <p>↓</p> <p>QID 8</p>	<p>A primeira etapa discutida foi proposta por Maria, que sugeriu que os professores pensassem na temática ou qual o tipo de estratégia poderia ser utilizado para a sequência. Inicialmente os professores não tinham uma ideia do que fazer e, Pedro iniciou o debate propondo uma atividade sobre vacinas, similares com as atividades que aconteceram nos encontros da CoP. Entretanto, Maria e Aline não acharam ideal pois, o grupo estaria apenas repetindo as ideias. Em seguida, Pedro sugeriu que a atividade fosse desenvolvida a partir da discussão histórica dos modelos atômicos, mas que ele não sabia se pela história seria possível discutir NdC, porque ele se lembrava só da discussão geral, situação que os outros professores também confirmaram não se lembrar, apesar de lançar <u>alguns fatos históricos sobre os modelos na discussão eles não conseguiram identificar quais aspectos de NdC poderiam ser discutidos.</u> Dando prosseguimento ao debate, Maria sugeriu que fosse realizada uma atividade a partir das discussões sobre alimentos processados e ultraprocessados e a mudança na classificação desses alimentos. Para Maria seria possível realizar uma discussão sobre NdC a partir das controvérsias do caso, porém os outros professores não acharam que a temática seria de interesse dos estudantes e que uma estratégia desse tipo poderia levar muito tempo para ser aplicada na escola, o que não era viável. Além disso, os professores não conseguiam identificar os aspectos de NdC que poderiam ser explorados com os alunos, o que fez com que Maria concordasse com os docentes, após todas as justificativas apresentadas pelo grupo, e <u>sugeriu que os docentes pensassem em outra temática. Diante dos argumentos</u> apresentados pelos professores sobre o tempo gasto para aplicar um tipo de temática como a proposta por Maria, Aline e Pedro, apresentaram novamente alguns problemas que eles têm passado na escola com a falta de tempo em discutir o conteúdo e sobre as novas mudanças no currículo.</p>
<p>00:43:02- 00:56:04</p>	<p>Retomando as discussões sobre a temática da atividade, Maria questionou se os professores não tinham nenhuma outra proposta e, depois de algum tempo de silêncio, João sugeriu que a atividade poderia ser discutida a partir do problema da talidomida que tinha sido explicada por Aline em algum dos encontros. Porém Pedro explicou que aí seria o mesmo problema de uma atividade com temática sobre a vacina como ele tinha sugerido. Entretanto, Aline afirmou que ela só citou que mostrava o problema da talidomida e explicava alguns aspectos de NdC, porém a atividade não foi elaborada com esse propósito, ela só aproveitava a oportunidade de debater com os estudantes. Assim, ela acreditava que o grupo poderia desenvolver uma boa estratégia, já que eles sabiam que era possível discutir NdC e que o grupo só precisava pesquisar mais sobre o assunto. Maria perguntou se os professores tinham mais algum problema ou empecilho quanto a temática, e o grupo disse que não. Então o grupo decidiu a temática que seria explorada no desenvolvimento da atividade, que seria sobre o acidente da talidomida. A partir daí, Maria achou melhor que os professores pesquisassem sobre o assunto e se reunissem no próximo encontro com mais informações, uma vez que estavam com muita dúvida do que poderia ser feito. Por fim, Maria apresentou alguns referenciais teóricos e discussões sobre NdC e algumas estratégias que poderiam ser utilizadas para discutir sobre NdC como atividades investigativas e sociocientíficas, por exemplo. Contudo, assim como nos outros encontros, os professores também não discutiram ou questionaram as informações teóricas, apenas concordaram ao final.</p>

Transcrição microscópica: Quadro de interações discursivas 8

Nesse encontro, podemos notar que os professores tiveram dificuldade em definir uma temática ou atividade que pudesse ser utilizada em uma sequência que favorecesse a mobilização de discussões sobre NdC. Tal fato talvez se justifique devido a eles não estarem preparados para propor sobre essas questões no momento, uma vez que Maria não explicou ao resto do grupo qual seria a atividade desse encontro. Nesse sentido, é possível que caso fosse sugerido anteriormente que os docentes pesquisassem alguma atividade ou estratégia que pudesse ser explorada para o desenvolvimento de uma sequência sobre NdC, talvez fosse possível que as discussões fossem mais relevantes.

Chama a atenção também que ao propor as temáticas os professores sugerissem, em sua maioria, situações que já haviam sido exploradas nos encontros, seja em atividades da própria CoP ou em alguma citação de experiência profissional dos professores. Essa situação aconteceu também no trabalho de Schwartz e Lederman (2002), em que os professores de Química que participaram de um curso de formação elaboravam planejamentos em suas aulas bastante similares aos que foram explorados na formação. Para os autores esse não era um problema, uma vez que era mais importante que os docentes conseguissem identificar através da estratégia as discussões de NdC que poderiam ser realizadas, se a atividade era condizente com os objetivos e público alvo, bem como conseguissem realizar discussões sobre o assunto com os alunos quando a sequência fosse aplicada em sala de aula.

Quadro de Interações discursivas 8

O quadro de interações discursivas 8 se insere nas discussões em grupo sobre as possibilidades de temáticas ou atividades que poderiam ser utilizadas para desenvolver uma estratégia instrucional sobre NdC, considerando o tempo e os objetivos da proposta.

Quadro 22: Quadro de interações discursivas 8.

Linha	Sujeito	Discurso	Significados do ensino de NdC	Domínio da CoP
1	Maria	Outro dia eu estava vendo uma notícia sobre os alimentos processados e ultraprocessados e a mudança na classificação deles. Acho que a gente poderia desenvolver alguma coisa a partir daí.		Projeto conjunto
2	Pedro	Como assim?		
3	Maria	Então, algumas associações de nutricionistas, acho que outras também relacionadas a alimentação estavam protestando com as mudanças que o governo estava querendo fazer de mudar alimentos ultraprocessados para a classificação de processados.		

4	Maria	Porque essas questões (alimentos processados e ultraprocessados) têm sido muito divulgadas em dietas e na internet a gente vê um monte de coisa. Os nutricionistas têm recomendado não comer alimentos ultraprocessados, mas dependendo dos processados não tem problema utilizar.		
5	Maria	Parece que as indústrias de alimento têm reclamado e as associações têm falado que a mudança da classificação era para contribuir para essas indústrias.		
6	Maria	Então eu acho que a gente poderia desenvolver uma atividade a partir dessa temática que é do dia a dia deles, mostrando os interesses por traz da ciência e como isso influencia a sociedade.	Atividades que mobilizam o ensino de NdC.	
7	Maria	Porque a pessoa pode comer uma coisa pensando que é bom, mas na verdade não é.		
8	Aline	Eu não sei, eu acho que é muita informação para os alunos e pouca discussão sobre ciência mesmo. Vai gastar muito tempo para pouco.	Atividades que mobilizam o ensino de NdC.	
9	Pedro	É, os alunos não têm acesso a essas classificações, na verdade eu acho que eles não estão nem aí para isso. Nem eu sabia disso.		
10	João	Eu também acho que não.		
11	Maria	Mas vocês não acham que é importante?		
12	Pedro	Sim, mas será que isso vai fazer os alunos discutirem, para qual turma seria? Se fosse para um primeiro ano por exemplo eu acho que não daria certo.	Planejar atividades sobre NdC.	
13	Pedro	Porque assim, eu não acho que é um assunto que interesse os estudantes e como isso seria discutido até chegar na NdC?	Planejar atividades sobre NdC.	
14	Maria	Eu não cheguei a pensar ainda.		
15	Aline	Eu acho que a gente iria levar aí no mínimo umas sete ou oito aulas para discutir.	Planejar atividades sobre NdC.	
16	Aline	Porque a gente teria que primeiro começar com a informação da mudança da classificação, depois discutir a diferença entre um tipo de alimento e outro, quais os problemas que eles causam.		
17	Pedro	Isso, além do tempo, ainda vai ter que pensar como as discussões de ciência vão entrar aí porque elas não podem ser jogadas sem um contexto.	Planejar atividades sobre NdC.	
18	Maria	Mas aí a gente pode trazer as controvérsias das empresas, das associações e trazer o que os cientistas dizem e promover uma discussão entre cada ponto de vista. Ai não sei, fiquei confusa agora.	Discussões sobre NdC.	
19	João	Tipo um júri simulado?		

20	Maria	Não precisaria ser um júri, mas um debate com a turma para promover as discussões e as ideias dos alunos sobre as questões de ciência já estava bom.		
21	Aline	Se a gente está pensando em uma atividade que poderia ser aplicada numa situação real mesmo eu acho inviável, porque não daria tempo. Uma atividade dessa iria durar no mínimo um mês para aplicar e eu acho que as discussões de NdC seriam muito poucas, não compensa o tempo.	Planejar atividades sobre NdC.	
22	Pedro	É verdade, se fosse para pensar só em fazer uma atividade para a discussão de NdC eu até concordaria, daria para organizar isso tudo que a gente disse. É que o tempo está me incomodando também, pelo tanto de aulas que a gente tem no mês não daria para aplicar essa atividade.	Planejar atividades sobre NdC.	
23	Aline	A não ser que fosse numa disciplina eletiva.		
24	Maria	É, pensando bem vocês têm razão, porque eu não pensei no tempo que seria gasto e nem considerei se o tema é bom para produzir discussões de NdC. Acho que a gente não consegue explorar muita coisa sobre NdC a partir do assunto, melhor pensar em outra coisa.	Planejar atividades sobre NdC.	

Fonte: autoria própria (2023).

Nesse quadro podemos perceber a negociação de significados entre os professores, cujo ponto de enfoque foi a análise e planejamento do uso de uma estratégia para promover as discussões de NdC, considerando o tempo, público-alvo, relevância da atividade e objetivos. As interações na CoP aconteceram a partir do envolvimento em um projeto conjunto, que no caso foi a tentativa de desenvolver uma atividade que pudesse mobilizar as discussões de NdC. Para Wenger (2001), quando os sujeitos de uma CoP interagem em um projeto conjunto eles adquirem mais responsabilidade sobre o que está sendo desenvolvido, o que torna os membros mais engajados e envolvidos a se posicionarem e negociarem significados sobre um projeto, para que ele evolua e tome forma.

Esse envolvimento aconteceu quando Pedro e Aline perguntaram a Maria sobre a viabilidade de utilizar as discussões sobre os alimentos processados e ultraprocessados para discutir a NdC (linhas 8 e 9). Ao questionar como as discussões de NdC poderiam ser realizadas na atividade (linha 17), Pedro e Aline apresentaram informações pensando em suas experiências em sala de aula do ensino médio, informando que a aplicação de uma atividade como essa demoraria muito tempo (linhas 15). Além disso, caso a atividade planejada fosse realmente


inserida numa situação real de ensino ela se tornaria inviável, pois não seria possível aplicá-la com o tempo de aulas disponíveis na disciplina de Química (linhas 21 e 22).

Podemos perceber que Maria não pensou se a ideia que ela trouxe para desenvolver a atividade de NdC seria possível considerando o tempo e as questões que seriam discutidas a partir da temática (linhas 14, 18 e 20). Essa dificuldade em organizar atividades em um tempo específico considerando o seu público alvo tem sido uma adversidade para professores, principalmente os iniciantes (ABD-EL-KHALICK; LEDERMAN, 2000; AKERSON et al., 2007). Em pesquisas como a de Akerson et al. (2012), por exemplo, que analisou como os professores de Química em formação discutiam aspectos de NdC em sala de aula após participarem de uma CoP voltada para a instrução de NdC, foi possível notar que a atenção desses docentes relacionados ao tempo e desenvolvimento de uma estratégia de NdC considerando o público alvo, só foi levado em consideração após várias discussões e adaptações das primeiras atividades pelo grupo na CoP.

Dessa forma, as informações trazidas pelos professores foram importantes para que Maria reificasse o seu significado sobre a organização de atividades que mobilizem discussões de NdC, quando ela concordou com as justificativas que Aline e Pedro apresentaram sobre os problemas de desenvolver uma atividade a partir da temática que ela propôs e, ao final, achou melhor pensar em outra possibilidade para a elaboração da estratégia (linha 24). Apesar do tempo de profissão, Maria não tem muita experiência lecionando no ensino médio. Por isso, quando os professores apresentaram os seus argumentos contrários à sua proposta, há um reconhecimento mútuo com os outros professores (Aline e Pedro) e sobre as situações apresentadas, possibilitando que ela identificasse no discurso dos outros docentes situações ou ações das quais não são da sua experiência, mas que são importantes para a sua prática e necessários para o seu desenvolvimento profissional (WENGER, 2001).

No quadro 23 apresentamos algumas frases do discurso dos professores que se relacionam a reificação na negociação de significados que possibilitaram a mobilização de significados a partir do compartilhamento de experiências.

Quadro 23: Reificação de significados.

Negociação de significados	
O que foi reificado	Planejar atividades sobre NdC.  Ao planejar estratégias sobre NdC é necessário considerar primeiro o público alvo, objetivos, tempo para aplicação, assim como analisar discussões que podem ser exploradas em uma temática ou atividade.

Frases que evidenciam a reificação	<i>“[...]além do tempo, ainda vai ter que pensar como as discussões de ciência vão entrar aí porque elas não podem ser jogadas sem um contexto”. (Pedro)</i>	<i>“[...]acho inviável, porque não daria tempo. Uma atividade dessa iria durar no mínimo um mês para aplicar e eu acho que as discussões de NdC seriam muito poucas, não compensa o tempo”. (Aline)</i>	<i>“[...]eu não pensei no tempo que seria gasto e nem considere se o tema é bom para produzir discussões de NdC. Acho que a gente não consegue explorar muita coisa sobre NdC a partir do assunto, melhor pensar em outra coisa”. (Maria)</i>
---	--	---	---

Fonte: autoria própria (2023).

F) Encontro 6

Nesse encontro foi realizada a continuidade das discussões sobre a elaboração de uma atividade sobre NdC pelo grupo, finalizando assim, as discussões iniciadas no encontro 5. O intuito foi promover a negociação conjunta do tipo de tarefa que poderia ser desenvolvida e adequada, considerando os conhecimentos e as experiências dos docentes, a fim de possibilitar que os significados sejam mobilizados e construídos através das interações em grupo.

Mapa de Evento 6

Tempo	Descrição
00:00:00-00:39:08	No início do encontro Maria perguntou se os professores pesquisaram sobre a temática e se eles pensaram nas atividades que poderiam ser desenvolvidas. Os professores disseram que sim e Aline mostrou um texto que ela tinha encontrado sobre a história e disse que tinha muitas coisas sobre NdC que poderiam ser discutidas, Pedro concordou afirmando que assistiu um “documentário” sobre o tema na internet, que era pequeno, mas era bastante informativo e que o grupo poderia pensar em utilizá-lo na estratégia. Como nem todos do grupo conheciam o texto e o vídeo, Aline disponibilizou o link do texto e Pedro compartilhou o vídeo no google meet para que os professores assistissem.
00:39:08-00:47:01	Após assistirem o vídeo, os professores discutiram sobre as informações presentes nele, concordando que ele possuía aspectos importantes que poderiam gerar, inicialmente, a curiosidade e o interesse em saber mais do assunto, uma vez que o vídeo trazia relatos de vítimas da talidomida e os problemas que elas passavam. Após as discussões, os professores decidiram que a atividade seria iniciada com a apresentação do vídeo. Sobre isso, Maria questionou se o vídeo não seria um problema como foi discutido no encontro 3 devido a dificuldade de passar vídeos na escola. Contudo Aline explicou que no caso anterior os textos eram dinâmicos e, portanto, não era necessário o vídeo, ao contrário do vídeo sobre a talidomida que trazia muito mais informações de forma interativa do que o texto histórico.
00:47:01-01:34:05	Posteriormente os professores decidiram que após passar o vídeo e discutir sobre ele, seria pedido que os alunos realizassem uma pesquisa sobre o caso da talidomida para a aula seguinte a fim de que a partir das informações que eles

<p>↓</p> <p>QID 9</p>	<p>trouxessem fosse realizado as discussões de NdC. Entretanto essa sugestão foi contestada por Aline, por achar que os alunos não pesquisariam, porém Pedro disse que a partir da curiosidade dos alunos seria possível que a pesquisa acontecesse. Sobre isso, João disse que era possível que as pesquisas dos estudantes não levassem a discussões de NdC, por isso Pedro sugeriu que os professores selecionassem alguns dados que possibilitassem promover as discussões de NdC, pois caso os alunos não trouxessem informações relevantes que mobilizassem o debate, os professores poderiam apresentar esses dados aos alunos. Contudo, após as discussões o grupo achou melhor não pedir a pesquisa e <u>entregar os dados já selecionados previamente. Após essa decisão o grupo</u> discutiu sobre como as discussões sobre NdC e os professores sugeriram que se organizasse um debate na sala a partir das questões controversas da história e a partir desse debate as questões de NdC seriam discutidas. Os professores definiram que a atividade seria planejada para três aulas, pois era um tempo viável em uma situação real de ensino (1ª apresentação do vídeo e discussões <u>iniciais e a 2ª e 3ª a realização do debate em grupo e discussões de NdC</u>). Por fim os professores discutiram quais aspectos de NdC poderiam ser explorados e, para isso eles analisaram o texto trazido por Aline, uma vez que o grupo pensou em entregar alguns trechos da história para os alunos como parte das informações que seriam pré-selecionadas. Analisando as informações os professores conseguiram identificar alguns aspectos de NdC como a influência da mídia na comunicação científica, o processo metodológico da ciência e o papel da comunidade científica e aprovação da ciência. Ao discutir que as questões morais e éticas também poderiam ser debatidas com os estudantes, Pedro não conseguiu identificar essa questão, mas a partir da discussão no grupo ele conseguiu perceber esses aspectos e, a partir daí, sugeriu que o contexto histórico e social também poderia ser explorado. Após a organização da sequência o grupo iria <u>discutir sobre as percepções sobre a CoP, porém como o tempo do encontro já</u> tinha finalizado e alguns professores tinham compromisso a avaliação da CoP pelo grupo não pode ser realizado.</p>
<p>↓</p> <p>QID 10</p>	<p>discutir sobre as percepções sobre a CoP, porém como o tempo do encontro já tinha finalizado e alguns professores tinham compromisso a avaliação da CoP pelo grupo não pode ser realizado.</p>

↓

Transcrição microscópica: Quadro de interações discursivas 9 e 10

Nesse encontro os professores conseguiram organizar e debater sobre a estratégia instrucional sobre a NdC. Porém não houve tanta interação de ideias, uma vez que as sugestões propostas pelos docentes eram logo aceitas e, acreditamos que isso se deva ao fato deles terem mais tempo de pesquisa entre um encontro e o outro, o que possibilitou que os docentes pensassem na estratégia sabendo os objetivos da mesma. Durante as discussões os professores conseguiram elaborar a sequência pensando no público, objetivos, aspectos de NdC que poderiam ser discutidos e nas estratégias que contribuíssem para o ensino de NdC.

O engajamento e as interações entre os professores possibilitaram que as dimensões da CoP criassem contexto para que a negociação de significados ocorresse e assim, as dúvidas apresentadas em grupo fossem reificadas (WENGER, 2001).

Quadro de Interações discursivas 9

O quadro de interações discursivas 9 se insere nas discussões em grupo sobre a análise de estratégias como o uso de pesquisa realizada pelos alunos como uma atividade relevante para a discussão sobre NdC.

Quadro 24: Quadro de interações discursivas 9.

Linha	Sujeito	Discurso	Significado do ensino de NdC	Domínio da CoP
1	Aline	Vocês acham que pedir para os alunos pesquisarem eles vão fazer?		Repertório compartilhado
2	Aline	Na disciplina que era de investigação científica que eu já falei aqui eu tinha que fazer as pesquisas dos artigos para levar para eles senão eles não faziam.		
3	Aline	Eu acho que a pesquisa aqui não contribui para desenvolver as discussões de ciência.	Atividades que mobilizam o ensino de NdC.	
4	Pedro	O vídeo é para isso mesmo, para fazer com que eles tenham curiosidade de discutir e querer saber mais do assunto e pesquisar. Eu já fiz isso numa atividade que eu apliquei na escola.		
5	João	Mas a gente corre o risco de talvez o que eles pesquisarem não tenha nada de importante que dê para a gente discutir sobre NdC se não tiver uma orientação para a pesquisa. É o mesmo quando a gente falou sobre o filme (encontro 4)	Atividades que mobilizam o ensino de NdC.	
7	Maria	É, tem esse problema. Você se lembra Pedro, na sua monografia você selecionou alguns textos e passou para os alunos e cada um tinha uma informação que você queria discutir com eles, então cada texto tinha uma temática específica.		
8	Pedro	É verdade, é porque era direcionado para que as discussões acontecessem.		
9	Aline	Pois é, nesse caso aqui se a gente não decidir o que vai discutir de NdC e não der algumas informações para eles pesquisarem tendo um objetivo por trás da busca, não vai dar certo.	Discussões sobre NdC.	
10	Pedro	Nesse caso o que a gente pode fazer é deixar algumas informações científicas separadas para dar para eles caso a pesquisa deles não tenha encontrado nada.		

11	João	Aí nem precisa fazer eles pesquisarem, a gente já vai dar os dados. Aí não faz sentido, vai ser só mais trabalho para o aluno.		
12	Pedro	Nos dois casos aí dá certo, mas você tem razão, pode dar problema. Eu acredito que a pesquisa é o melhor aqui no caso, aí o que a gente pode fazer é pedir a pesquisa e definir o que os alunos vão pesquisar e aí orientar eles a partir dos objetivos e discussões que a gente pretende discutir sobre ciência.	Atividades que mobilizam o ensino de NdC.	

Fonte: autoria própria (2023).

Nesse quadro de interações discursivas houve a negociação de significados entre os professores, cujo ponto de enfoque foi a análise de uma estratégia que mobilize o ensino de NdC e as discussões que podem ser desenvolvidas a partir dela. As interações na CoP aconteceram a partir do repertório compartilhado entre os professores durante a tentativa de Pedro em compreender que o planejamento de uma pesquisa realizada pelos alunos não seria uma boa estratégia para estimular as discussões sobre NdC da forma como estava sendo planejado.

As negociações de significado iniciaram quando Aline questionou se o pedido para os alunos realizarem uma pesquisa sobre a talidomida seria válido (linha 1), uma vez que pelas suas experiências em sala os alunos não costumam se engajar nesse tipo de atividade (linha 2 e 3). Contudo Pedro acreditava que os alunos teriam curiosidade em saber sobre o assunto e que isso estimularia que eles realizassem a atividade (linha 4). Porém João explicou para ele que a pesquisa não daria garantias que as informações levadas pelos alunos possibilitariam discussões sobre NdC (linha 5). Além disso, para mostrar que apenas a pesquisa poderia não ser uma boa estratégia, Maria lembrou Pedro que em sua monografia ele teve que entregar informações orientadas para as discussões entre os sujeitos pesquisados se realizasse (linha 6). Essas discussões possibilitaram que Pedro reificasse os significados sobre que mobilizassem o ensino de NdC a partir da pesquisa, pensando em estratégias para ela fosse relevante para desenvolver as discussões (linha 12).

No quadro 25 apresentamos algumas frases do discurso dos professores que se relacionam a reificação na negociação de significados que possibilitaram a construção de significados a partir do repertório compartilhado.

Quadro 25: Reificação de significados.

Negociação de significados			
O que foi reificado	Atividades como a pesquisa que mobilizam o ensino de NdC.	←→	Uma atividade como a prática da pesquisa, por exemplo, por si só não mobiliza as discussões sobre NdC se ela não for organizada e planejada para esse fim.
Frases que evidenciam a reificação	“[...] corre o risco de talvez o que eles pesquisarem não tenha nada de importante que dê para a gente discutir sobre NdC se não tiver uma orientação para a pesquisa”. (João)		“[...]a gente não decidir o que vai discutir de NdC e não der algumas informações para eles pesquisarem tendo um objetivo por trás da busca, não vai dar certo”. (Aline)
			“[...]Acho que a gente pode pedir a pesquisa e definir o que os alunos vão pesquisar e aí orientar eles a partir dos objetivos e discussões que a gente pretende discutir sobre ciência”. (Pedro)

Fonte: autoria própria (2023).

Quadro de Interações discursivas 10

O quadro de interações discursivas 10 se insere nas discussões em grupo sobre os aspectos de NdC que poderiam ser explorados na estratégia instrucional. A análise foi direcionada para o debate em grupo de como temática da atividade sobre a talidomida possibilitava explorar as questões éticas e morais da ciência.

Quadro 26: Quadro de interações discursivas 10.

Linha	sujeito	Discurso	Significado do ensino de NdC	Domínio da CoP
1	Pedro	Essa história da talidomida é muito interessante, sempre tem em livro didático, mas nunca é aprofundada.		Engajamento mútuo
2	Pedro	Eu consigo pensar nas questões relacionadas a influência da ciência na sociedade, porque o remédio causou problema para um monte de gente , mas não consigo pensar em mais nada.	Aspectos relacionados a influência da ciência na sociedade.	
3	Maria	Se a gente analisar a história (texto) e a partir de alguns trechos dá para identificar muita coisa.		
4	Maria	Por exemplo, na história eles falam que nos Estados Unidos o remédio não foi liberado porque a agência tipo a “ANVISA” de lá, que se eu não me engano chama “FDA” alegou que faltava alguns testes , mas na Europa era vendido. Daí dá para discutir os aspectos éticos e morais da ciência .	Aspectos relacionados à ética e moral.	
5	Pedro	Mas porque, eu não estou conseguindo relacionar a ética aí nessa parte .	Dificuldade em identificar os aspectos ético e morais.	

6	João	Se nos Estados Unidos não foi aprovado porque faltava testes e na Europa foi aprovado quer dizer que lá a farmacêutica alterou os dados ou não divulgou todas as informações para a agência de fiscalização. Outra hipótese é que a agência ignorou alguma coisa, porque os protocolos de um lugar para outro se não forem iguais eram parecidos, então faltou ética aí.	Aspectos relacionados à ética e moral.
7	Pedro	Sim tem razão, e ainda fala que a farmacêutica desconsiderou muitos efeitos adversos do remédio e comercializou ele não preocupando muito os efeitos que poderiam causar.	Aspectos relacionados à ética e moral.
8	Pedro	Então tem sentido, sim.	
9	Maria	Mas a gente tem que considerar também que na época as exigências para pesquisa, principalmente éticas e de testes não eram tão exigentes assim, o que não justifica a falta de ética aí que aconteceu.	
10	Pedro	Sim, aí tem o contexto histórico da época que o problema aconteceu e o quanto isso influencia o conhecimento científico.	Aspecto relacionado ao contexto histórico, social e cultural.
11	Maria	Sim!	

Fonte: autoria própria (2023).

Nesse quadro de interações houve a negociação de significados entre os professores, cujo ponto de enfoque foi a identificação dos aspectos de NdC a serem discutidos em uma atividade. As interações na CoP aconteceram a partir de um engajamento mútuo entre os professores durante a tentativa de Pedro em entender como os aspectos de NdC ética e moral poderiam ser explorados na atividade. Para Wenger (2001), o engajamento mútuo é estimulado a partir do momento que os membros de uma comunidade têm a necessidade de lidar com as dificuldades e problemas advindos da prática e que, se desenvolvem através das interações e discussão de conhecimentos em grupo.

O engajamento mútuo durante as discussões possibilitou que Pedro apresentasse a sua dificuldade em detectar os aspectos de NdC que poderiam ser discutidos no trecho da história citada por Maria (linhas 2, 4 e 5). A partir da dificuldade os professores tentaram auxiliar Pedro sobre a situação, como foi o caso de João que explicou por que a situação analisada possibilitava realizar discussões sobre os aspectos éticos e morais da ciência (linha 6). Esses esclarecimentos realizados na CoP possibilitaram que Pedro reificasse o significado sobre a identificação de aspectos de NdC, como a questão ética e moral da ciência presente na atividade (linha 7).

Além disso, podemos perceber que a exposição do que poderia ser explorado de aspectos de NdC na atividade por parte de João e de Maria (linhas 6 e 9), contribuiu para que Pedro também identificassem outros significados sobre NdC que poderiam ser debatidos por meio da tarefa como por exemplo, o contexto histórico, social e cultural (linha 10). Esses significados identificados pelos professores são relevantes pois em outros trabalhos (AKERSON *et. al.* 2007; AKERSON *et. al.* 2010) os professores não conseguiam selecionar aspectos sobre NdC em atividades planejadas por eles, muito menos pensar em formas de se discutir essas questões. Para os autores a identificação de aspectos de NdC em uma estratégia se caracteriza como um dos conhecimentos mais complexos de serem adquiridos pelos docentes e demoram para serem desenvolvidos, o que mostra que apresentar significados sobre esse tipo de conhecimento é importante para auxiliar outros membros da CoP no aprimoramento dessas situações.

No quadro 27 apresentamos algumas frases do discurso dos professores que se relacionam a reificação na negociação de significados que possibilitaram a mobilização de significados a partir do engajamento mútuo.

Quadro 27: Reificação de significados.

Negociação de significados			
O que foi reificado	Aspectos de NdC relacionados a ética e moral na ciência.	↔	Princípios éticos e morais influenciam e norteiam os processos científicos.
Frases que evidenciam a reificação	“[...]Se nos Estados Unidos não foi aprovado porque faltava testes e na Europa foi aprovado quer dizer que lá a farmacêutica alterou os dados ou não divulgou todas as informações para a agência de fiscalização”. (João)		“[...]nos Estados Unidos o remédio não foi liberado porque a agência tipo a “ANVISA” de lá, que se eu não me engano chama “FDA” alegou que faltava alguns testes”. (Maria)
			“[...]a farmacêutica desconsiderou muitos efeitos adversos do remédio e comercializou ele não preocupando muito os efeitos que poderiam causar.”. (Pedro)

Fonte: autoria própria (2023).

4.2- Análise dos eventos e contextos em relações múltiplas e históricas

Nesse tópico analisamos e discutimos os resultados apresentados na seção 4.1 a partir de um desenvolvimento temporal dos dados analisados, a fim de identificar como os significados mobilizados de NdC e o seu ensino se desenvolveram ao longo do tempo. Dessa forma, é possível averiguar de maneira mais clara os significados mobilizados em grupo e o seu desenvolvimento, possibilitando assim, responder as nossas questões de pesquisa de maneira mais objetiva.

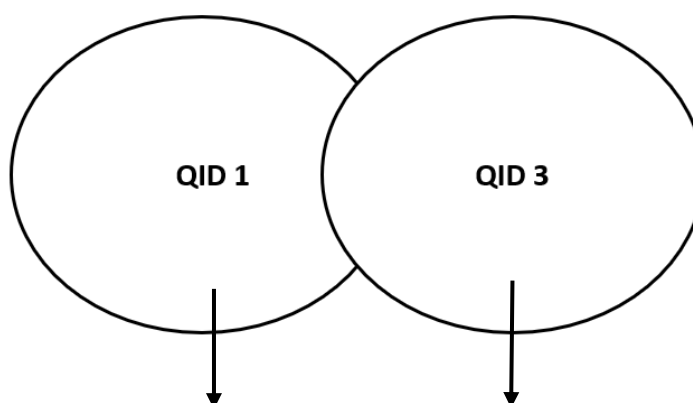
Dessa forma, nessa etapa apresentamos uma discussão a partir da análise dos eventos e contextos em relações múltiplas e históricas (BLOOME *et. al.*, 2008) sobre: i) quais significados sobre NdC foram mobilizados nos encontros e como eles foram desenvolvidos nas interações da CoP; ii) quais significados sobre o ensino de NdC foram mobilizados nos encontros e como eles foram desenvolvidos nas interações da CoP; iii) como o contexto de uma CoP contribuiu para a mobilização de significados sobre NdC e o seu ensino.

1º) Significados sobre natureza da ciência mobilizados nos encontros da comunidade de prática

As discussões sobre NdC aconteceram apenas no encontro 1 da CoP e, estão representadas pelos quadros de interação discursivas QID1 e QID 3, conforme o quadro de eventos, a seguir. Tal situação se deve ao fato de esse encontro focar nessas discussões específicas sobre NdC, que foram realizadas a partir da análise e debate em grupo de vídeos e textos sobre situações cotidianas com algum caráter ou influência científicas, que estavam presentes em comerciais e reportagens. A partir do encontro 2, que focou em análise de situações de sala de aula e desenvolvimento de estratégias sobre NdC, as discussões sobre NdC não aconteceram, uma vez que os debates e interações entre professores se desenvolveram a partir de situações relacionados ao ensino de NdC, não sendo, dessa forma, identificadas outras discussões sobre NdC pelos professores nos encontros da CoP.

Os aspectos de NdC mobilizados estão no quadro de eventos e contextos em relações múltiplas e históricas (Quadro 28). Na organização do quadro 28, a primeira coluna refere-se aos significados mobilizados de NdC e as segunda e terceira colunas ilustram os discursos dos professores nos quadros de interações discursivas 1 e 3 no encontro 1 da CoP.

Quadro 28: Eventos e contextos em relações múltiplas e históricas sobre os significados de NdC – (Encontro 1).



A metodologia da ciência	- Na ciência você tem um processo de pesquisa com várias etapas que você segue. Essas etapas não são rígidas, mas você segue um protocolo. (João, linha 3)	- Se você conhece um mínimo de ciência sabe que se ela não segue um rigor, passa por etapas de teste, análise e validação, essa pesquisa não é confiável. (João, linha 13)
	- Porque no processo de fazer ciência você tem que ter no mínimo um método para seguir [...]. Aquele resultado y pode trazer uma interrogação para mim que pode ser produto de uma nova pesquisa ou continuação da mesma pesquisa. (Aline, linha 5)	
Observação e inferência	- O resultado você interpreta a partir das suas percepções, dos referenciais teóricos que você tem e das observações das evidências que você encontrou. (João, linha 4)	
Natureza experimental do conhecimento científico	- O experimento é uma ferramenta para você analisar, interpretar dados e testar hipóteses. (Aline, linha 8)	
O papel da mídia na disseminação da ciência	- A mídia retrata a ciência e o conhecimento científico as vezes de forma errada ou simplista, sempre num laboratório, meio a parte de tudo, com muitos experimentos acontecendo, com fórmulas que ninguém conhece, com resultados que parecem muito simples de obter. (Maria, linha 10)	
Influência da ciência na sociedade	-A ciência é utilizada para trazer mais confiabilidade para o produto, porque eles falam que houve estudos que comprovaram. (Pedro, linha 11)	- Trazer um caráter científico para uma informação que gera confiabilidade e, principalmente para quem não entende desse processo. (Aline, linha 14)
	- Isso mostra que o produto é bom pois tiveram muitos testes, aí depois disso quem não vai acreditar que o creme é bom? (Pedro, linha 13)	
Natureza dinâmica do conhecimento científico	- Só teve uma evolução do produto que foram obtidos através de novos estudos. (João, linha 17)	
	- A história de Lavoisier e a descoberta do oxigênio. Ele só fez aperfeiçoar o que já existia e se conhecia na época. (Pedro, linha 20)	
Papel da comunidade científica na aceitação de uma ideia.		- Por isso que a gente tem critérios na ciência, os trabalhos quando são confiáveis passam por uma revisão de pares e outros cientistas validam seu trabalho e depois o trabalho é divulgado. (João, linha 8)

		- A pessoa não vai ter ideia de que uma pesquisa está numa revista ruim sem revisão de pares, que aquelas informações não têm respaldo da comunidade científica. (Maria, linha 16)
Questões morais e éticas		- Eles não seguiram as orientações do comitê de ética e deram doses a mais do remédio para quem eles estavam coletando os dados. Aí os que morriam eles não contabilizavam como amostra e as que melhoravam da COVID eles indicavam que era por causa do remédio. (Pedro, linha 10)
Papel da comunicação científica		- Os cientistas divulgam nas revistas para comunicar com outros cientistas para comunicar para os seus pares. (João, linha 19)

Pelo quadro 28 e pelas discussões apresentadas no tópico 4.1, é possível perceber que os professores conseguiram mobilizar suas percepções sobre NdC a partir das discussões propostas na CoP. Isso nos indica que, de certa forma, os professores possuem algum conhecimento sobre NdC, uma vez que esses aspectos foram expostos pelos docentes de forma espontânea ao longo das discussões em grupo. Para Michel e Neumann (2016) o conhecimento sobre NdC por parte dos professores é essencial para que eles tenham as próprias concepções adequadas sobre ciência, mas que além disso, é necessário para que eles consigam realizar discussões sobre ciência em sala de aula e sejam capazes de inter-relacionar estratégias e identificar aspectos que podem ser explorados em um conteúdo.

Em algumas pesquisas que buscaram analisar os conhecimentos sobre NdC ou de instruções de NdC de professores (SANTANA, 2014; HANUSCIN *et. al.*, 2011; EREN-ŞIŞMAN *et. al.*, 2020; LIMA, *et. al.* 2021), os pesquisadores encontraram concepções bastante simplistas sobre NdC, e esses conhecimentos só se desenvolveram após os professores passaram por processos de discussões abrangentes sobre NdC. Na pesquisa de Eren-Şişman *et. al.* (2020), por exemplo, que analisou as concepções sobre NdC de 18 professores de ciência do ensino fundamental na Turquia, foi percebido que os docentes não possuíam concepções adequadas sobre NdC e, por isso, não conseguiam realizar discussões sobre esses aspectos em sala de aula. Essa situação foi modificada quando os professores passaram por um processo de formação sobre NdC, o que fez com que as concepções sobre NdC se desenvolvessem entre esses docentes. Na pesquisa de Lima *et. al.* (2021) que analisou os conhecimentos sobre NdC

de uma professora de Química em formação, a professora só conseguiu identificar e discutir sobre aspectos de NdC após a análise, leitura, discussão e reflexão sobre a ciência a partir do estudo de textos históricos.

Na nossa pesquisa, ao contrário, os professores realizaram discussões sobre NdC e mobilizaram suas concepções sobre o assunto a partir das discussões em grupo, sem nenhuma orientação anterior. Tal situação pode indicar que os docentes possuíam percepções sobre ciência relacionadas as questões que foram discutidas no encontro 1. Isso mostra também que os professores traziam conhecimentos relevantes sobre NdC da formação, das pesquisas realizadas na graduação e na pós-graduação e, também da sua atuação profissional, que colaboraram para que os docentes apresentassem essas concepções. Além disso, durante as discussões apresentadas pelos professores nos QID 1 e QID 3, foi possível perceber que os docentes debateram sobre os aspectos NdC que foram além dos planejados na atividade, como a natureza dinâmica do conhecimento científico e as questões éticas e morais da ciência, por exemplo.

Devemos destacar, que por se tratar de apenas um encontro analisado e não ser o objetivo da pesquisa, não podemos afirmar com certeza que os professores possuem concepções adequadas sobre NdC de forma geral, uma vez que as questões sobre ciência são bastante abrangentes e complexas e precisaria de um estudo mais amplo sobre o assunto (McCOMAS, 2020c). Entretanto, podemos dizer que nas discussões em grupo durante a CoP, os professores mobilizaram de forma espontânea percepções adequadas sobre alguns aspectos de NdC a partir das discussões sobre a atividade, o que pode indicar algum conhecimento sobre NdC por parte desses docentes.

É possível que as interações coletivas tenham influenciado e estimulado a manifestação desses aspectos pelos professores, o que talvez, caso fosse uma análise individual os resultados fossem diferentes. Na pesquisa de Santana (2014), por exemplo, que analisou os conhecimentos de NdC de professores a partir de recursos fílmicos, as respostas sobre os questionamentos sobre NdC foram individuais e escritos, o que fazia com que as respostas dos professores fossem simplistas sobre questões como o método científico ou sobre o papel do experimento na ciência. Porém quando as discussões eram realizadas em grupo, os professores conseguiam expressar melhor suas ideias e percepções sobre ciência.

Outro ponto a destacar é que durante as discussões os professores mobilizaram significados epistêmicos sobre NdC como a natureza experimental e dinâmica do conhecimento científico, por exemplo, como também aspectos não epistêmicos da ciência, como a influência

da ciência na sociedade e o papel da comunicação científica etc. A discussão de aspectos epistêmicos e não epistêmicos da ciência se mostra importante, pois as discussões de NdC tem sido exploradas, muitas vezes com um olhar para “dentro” da ciência. Isso quer dizer que as discussões são sobre como a ciência funciona e produz conhecimentos. Entretanto o olhar para “fora” da ciência, relativo à forma como ela se apresenta na sociedade e exerce influência sobre ela e a vida das pessoas, é pouco abordado (DAGHER, 2020).

Contudo, complementando as ideias de Dagher (2020), Allchin (2020b) entende que ao se discutir sobre NdC é necessário que aconteça uma mescla de olhares de “dentro e de fora” da ciência, com seus aspectos epistêmicos e não epistêmicos da prática científica, como aconteceu nas discussões entre os professores no encontro 1 da CoP. Isso porque, não faria sentido discutir acerca da influência política na ciência, por exemplo, e não explorar a confiabilidade das afirmações baseadas em evidências. Por isso, ambas se completam e influenciam o cidadão nos modos de lidar com a ciência em seu cotidiano.

É possível que essa mobilização de significados sobre NdC epistêmicos e não epistêmicos por parte dos professores tenha acontecido devido ao conteúdo das atividades, que traziam situações cotidianas de interesse, como as questões sobre vacina, por exemplo. Isso pode ter possibilitado o envolvimento dos docentes na atividade, visto que é possível perceber uma interação de ideias constante entre os professores e uma participação ativa entre eles. Isso aconteceu em vários momentos nos quais um professor apresentava uma ideia sobre a situação analisada e elas eram discutidas pelo grupo, com os outros docentes também manifestando suas percepções. Dessa forma, contribuindo para que as discussões sobre NdC se desenvolvessem.

Para Edmondson *et. al.*, (2020), situações nas quais os docentes ou alunos têm a oportunidade de explorar e falar sobre suas percepções e crenças sobre ciência de maneira coletiva, assim como de avaliar as ideias científicas, se apresentam como momentos promissores para que as discussões sobre NdC se desenvolvam em grupo, possibilitando que novas aprendizagens aconteçam, bem como as percepções dos professores ou estudantes sobre NdC sejam manifestadas de forma natural.

Nesse sentido, acreditamos que nesse estudo esses momentos de interação tenham se desenvolvido devido ao contexto da CoP, uma vez que esses espaços possibilitam que os participantes estejam engajados no compartilhamento de ideias e experiências, que ocorre a partir da participação de múltiplas vozes dos sujeitos em momentos em que os conhecimentos são falados, reconhecidos e negociados através do discurso que é mobilizado nesses ambientes de aprendizagem (Wenger, 2001).

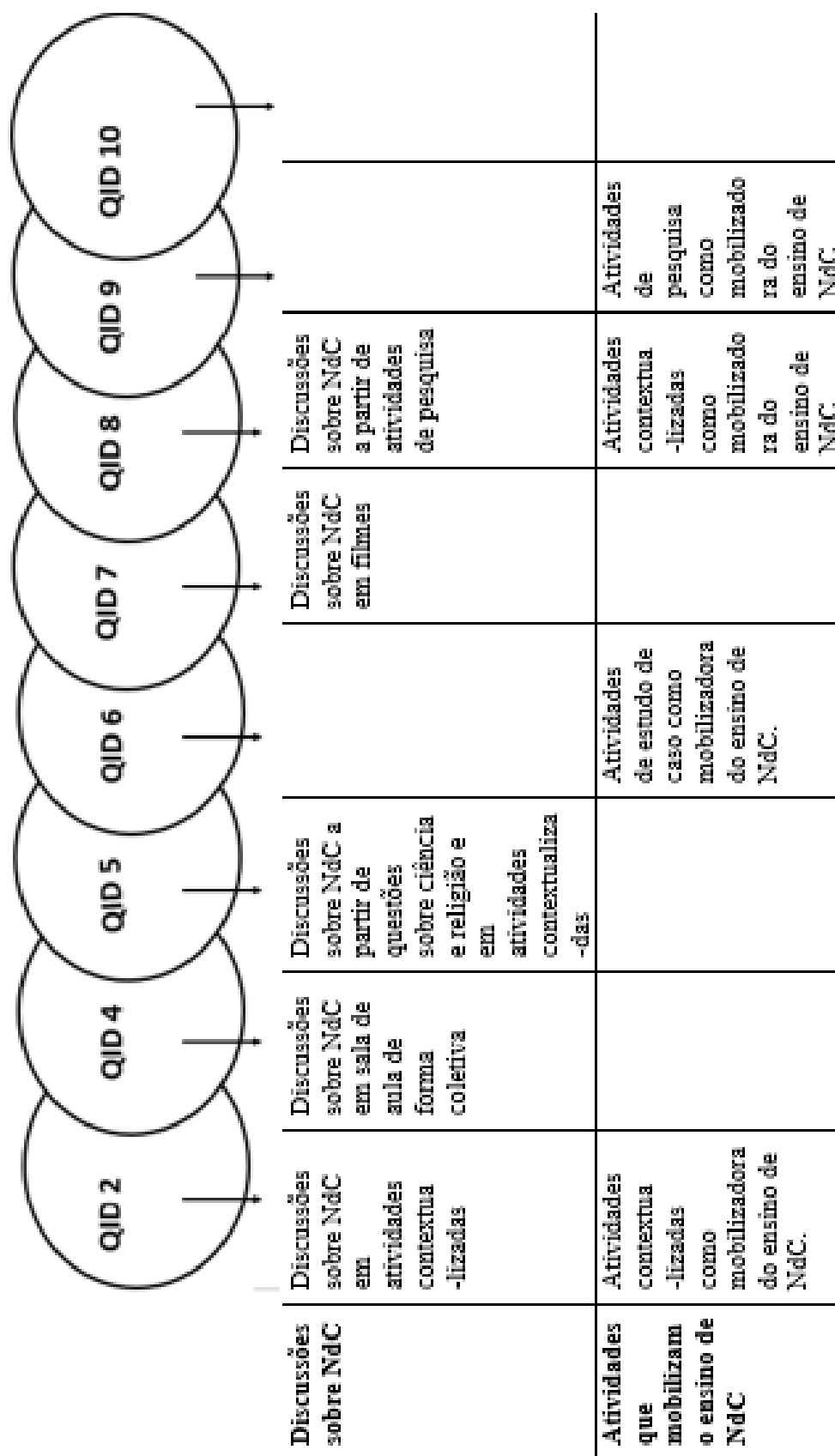
Assim como nessa pesquisa, em trabalhos que exploravam a CoP como contexto de aprendizagem e desenvolvimento profissional (ESTEVAM; CYRINO, 2016; GUIMARÃES; MASSENA, 2021), os sujeitos ficavam mais confiantes em apresentar seus conhecimentos e percepções sobre uma prática quando todos os participantes compartilhavam suas dúvidas e experiências, o que possibilitava um maior reconhecimento dos membros como pertencentes de um grupo, pois em sua maioria os problemas e situações vivenciadas eram similares entre eles, por isso não havia recriminação ou críticas entre os sujeitos.

Dessa forma, nessa pesquisa as discussões sobre NdC entre os professores se realizou a partir do reconhecimento mútuo entre os participantes, ou para o que Lave e Wenger (1991) chamam de participação legítima entre os membros da CoP. Isso porque os participantes menos experientes como João e os mais experientes como Pedro e Aline e o membro agregador representado por Maria discutiram entre si sem uma hierarquia de conhecimentos. No QID 1 e QID 3, por exemplo, podemos perceber que as discussões sobre NdC foram iniciadas por João em muitos momentos, e isso contribuiu para que o debate se desenvolvesse e que os outros professores apresentassem suas percepções em várias situações. Assim, de acordo com Wenger (2001), podemos dizer que houve um reconhecimento dos discursos entre os professores durante a interação, o que fez com que os debates fossem identificados pelos membros e as suas ideias sobre NdC fossem mobilizadas em grupo, mostrando que eles apresentavam conhecimentos e percepções similares sobre os aspectos de NdC.

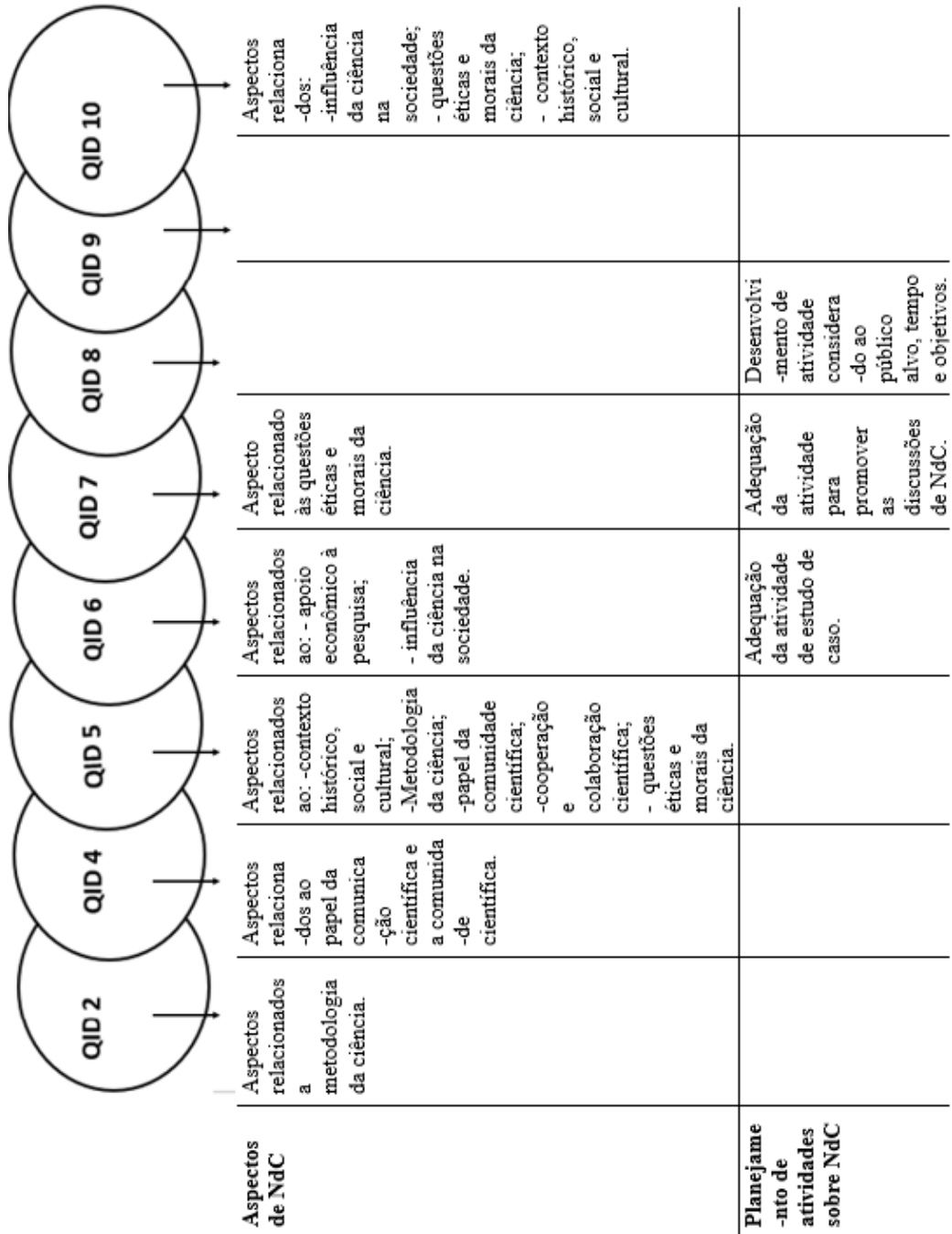
2º) Significados sobre o ensino de natureza da ciência mobilizados nos encontros da comunidade de prática

A mobilização de significados sobre o ensino de NdC aconteceu em todos os encontros da CoP a partir da negociação de significados em grupo. Acreditamos que essa mobilização de significados tenha acontecido em todos os encontros devido as atividades propostas estarem relacionadas, principalmente nas análises de situações de sala de aula e na construção e adequação de estratégias de ensino sobre NdC, assim como no interesse dos professores em compartilhar suas experiências e conhecimentos profissionais. Os significados sobre o ensino NdC mobilizados nos encontros são: “discussões sobre NdC, atividades que mobilizam o ensino de NdC, aspectos de NdC e planejamento de atividades sobre NdC”. Esses significados estão identificados resumidamente nos quadros de eventos e contextos em relações múltiplas e históricas (Quadro 29 e Quadro 30).

Quadro 29: Eventos e contextos em relações múltiplas e históricas sobre os significados do ensino de NdC – (Encontros da CoP)



Quadro 30: Eventos e contextos em relações múltiplas e históricas sobre os significados do ensino de NdC – (Encontros da CoP)



Pelo quadro de eventos 29 e 30 e pelas discussões apresentadas no tópico 4.1, é possível verificar que os professores conseguiram mobilizar significados sobre o ensino de NdC a partir da negociação de significados, interações e discussões realizadas na CoP. Percebe-se que os debates se concentraram na identificação de aspectos de NdC, na sugestão e análise de atividades que mobilizam o ensino de NdC, pelas propostas de discussões sobre NdC e pelo planejamento de atividades sobre NdC, que foram estimulados pelas situações analisadas, pelos planejamentos e pela adequação das atividades.

Considerando os domínios sobre o ensino de NdC definidos por Akerson *et. al.* (2012), podemos verificar que os professores não mobilizaram significados relacionados a concepções equivocadas de NdC e nem sobre as percepções sobre os problemas do ensino de NdC. Acreditamos que isso se deva ao fato das discussões realizadas entre os professores na CoP terem sido realizadas, principalmente, a partir das suas experiências profissionais, o que direcionou as análises para as atividades e discussões que poderiam ser elaboradas de acordo com os seus conhecimentos em sala de aula.

Entretanto, McComas *et al.* (2020b) defendem que em uma formação sobre NdC os professores devem estar focados na prática e na reflexão de suas ações e que, portanto, nem sempre acontecerá uma ampla discussão sobre os aspectos do ensino de NdC. Dessa forma, os autores explicam que é importante que as formações aconteçam em períodos longos ou que elas se desenvolvam em vários momentos ao longo da profissão docente para que variados aspectos sobre NdC sejam mobilizados. Como a nossa pesquisa só aconteceram seis encontros seria difícil que fossem mobilizados vários significados sobre o ensino de NdC, porém acreditamos que os aspectos mobilizados foram bastante explorados, uma vez que eles foram discutidos em vários momentos e contextos e em quase todos os encontros.

Analisando os significados mobilizados nos encontros, identificamos que as interações em grupo possibilitaram a manifestação de significados relacionados às discussões e as atividades sobre NdC que se desenvolveram, principalmente, a partir da análise de atividades que pudessem mobilizar discussões sobre NdC. Nesses debates foram realizadas discussões sobre atividades contextualizadas, o uso de recursos audiovisuais, estratégias de pesquisa e discussões em grupo, que mobilizaram, em consequência, significados sobre o planejamento de NdC. Percebe-se que atividades e discussões sobre NdC que foram propostas pelos professores tinham o intuito de desenvolver discussões sobre NdC que contribuíssem para que os alunos pudessem raciocinar sobre as questões relacionadas aos aspectos sobre a NdC, a partir da comunicação do que pensam, da discussão em grupo e da explicar do que sabem.

Pensar sobre as discussões e atividades que devem ser exploradas em sala de aula para as discussões sobre NdC são importantes, pois é partir desse planejamento que o ensino de NdC pode se desenvolver de forma relevante para os estudantes. Na pesquisa de Santini *et al.* (2018), por exemplo, cujo intuito foi de investigar como os alunos aprendem conceitos científicos em práticas investigativas, foi percebido que essas atividades possibilitavam aos alunos a aproximação com um estilo de pensamento próximo ao científico, colaborando para que as discussões sobre NdC se desenvolvessem. Outro ponto que os autores identificaram foi que algumas abordagens e estratégias utilizadas pelos professores, como os debates e as discussões sobre as ideias e as opiniões dos alunos apresentadas durante o envolvimento na atividade, favoreciam as discussões sobre NdC.

Além disso, a mobilização de significados relacionados as “discussões e atividades de NdC” na CoP se mostram relevantes, pois o ensino da NdC deve abordar um conjunto mais amplo de questionamentos para os estudantes e focar nos variados alcances da ciência, que vão desde o uso do tubo de ensaio até as mídias sociais (ALLCHIN, 2020b). O autor defende um ensino de NdC funcional, que contribuiria para se entender como a ciência funciona e sua influência e relevância para a sociedade, e favorecer a tomada de decisão. Esse tipo de instrução ajudaria “os indivíduos em uma sociedade onde as políticas públicas e a tomada de decisões pessoais cada vez mais se baseiam em afirmações científicas” (ALLCHIN, 2020b, p. 24).

Destaca-se, entretanto, que, a maioria das abordagens para instruir sobre a NdC são exploradas na educação básica de forma descontextualizadas e limitadas, o que impede que aconteça uma completa conexão entre as questões epistêmicas, as não epistêmicas e a ciência na sociedade (DAGHER, 2020; ALLCHIN, 2020b). Essa instrução deve ser planejada e explorada com os estudantes para que eles compreendam que a ciência não funciona superficialmente, e, na prática real, requer discussões não apenas sobre como o conhecimento é produzido em uma comunidade científica, mas também como ele é transmitido por meio de configurações sociais (ALLCHIN, 2020b).

Como exemplo dessas conexões, Allchin (2020b) afirma que o professor pode promover discussões para tomar decisão em situações em que os alunos possam analisar a “avaliação de méritos de uma alegação científica” em conjunto com os “padrões éticos da ciência” e com os “princípios morais da sociedade”, se determinada afirmação científica é confiável ou não e se há interesses pessoais por trás dela ou busca por lucro.

Existem várias possibilidades de fazer conexão, considerando o tipo de atividade que pode ser utilizada. Nessa pesquisa os professores conseguiram mobilizar significados sobre

“aspectos de NdC” que poderiam ser explorados nas atividades planejadas ou analisadas em quase todos os encontros. Esses aspectos estavam relacionados as tarefas propostas, que estavam voltadas para atividades contextualizadas. Por isso, os aspectos não epistêmicos da ciência, como as questões éticas e morais da ciência, a influência da ciência na sociedade, entre outros, foram os mais explorados pelos professores. Como mencionado anteriormente, muitos professores têm dificuldade em identificar aspectos de NdC que poderiam ser discutidos em uma atividade (AKERSON et al., 2010). Porém, nesse estudo a discussão desses aspectos aconteceu de forma espontânea durante a elaboração e análise de atividades que aconteceram nas interações em grupo na CoP.

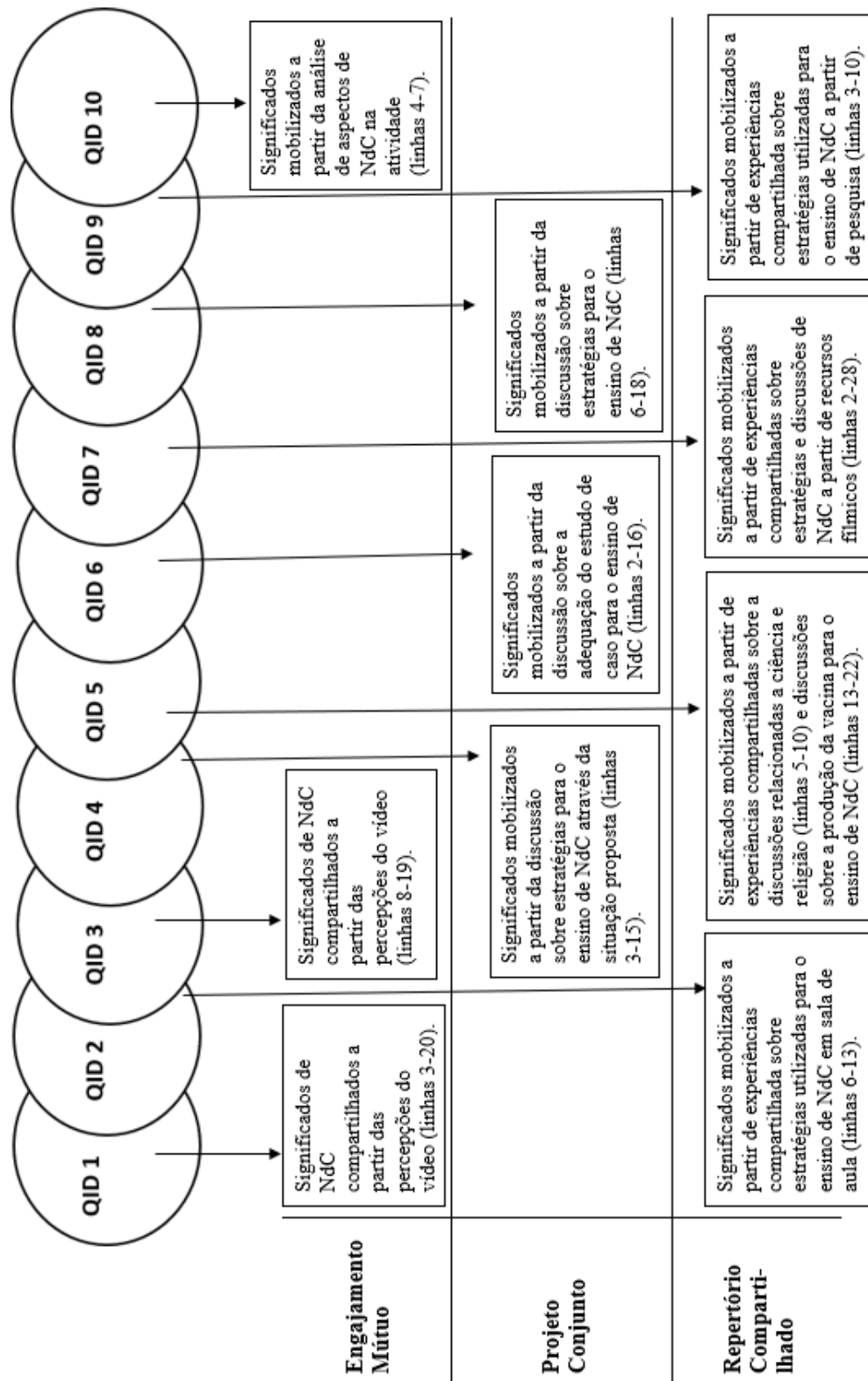
Apesar dos professores mobilizarem os significados sobre o ensino de NdC, percebe-se que as discussões sobre esses aspectos não foram totalmente exploradas no grupo. Os debates aconteceram em muitos momentos para mostrar que uma atividade não mobilizaria discussões sobre NdC, no compartilhamento de experiências de sala para mostrar o que poderia ser feito ou a maneira como um aspecto sobre NdC poderia ser discutido. Nesse caso, acreditamos que o número de encontros na CoP não foi suficiente para que as discussões fossem mais complexas, uma vez que a maioria das pesquisas sobre comunidades de práticas de professores se desenvolveram em vários encontros. Nas pesquisas de Santos (2015) e de Nagy (2013), por exemplo, os encontros aconteceram durante um semestre, com mais de 40 encontros. Entretanto, pelo tempo da pesquisa, acreditamos que os significados mobilizados sobre o ensino da NdC foram relevantes para o desenvolvimento das discussões.

3º) O contexto de uma CoP e a sua influência no desenvolvimento da mobilização de significados sobre NdC e o seu ensino pelos professores de Química

Nesse tópico foram analisados os três domínios que compõem uma CoP (engajamento mútuo, repertório compartilhado e projeto conjunto) e como cada um deles colaborou para que os significados sobre NdC e o seu ensino fossem mobilizados ao longo dos encontros da CoP.

No quadro 31 ilustramos eventos e contextos em múltiplas relações dos domínios ao longo dos encontros da CoP.

Quadro 31: Eventos e contextos em relações múltiplas e históricas sobre os domínios da CoP – (Encontros da CoP).



A partir das informações do quadro 31 e pelas discussões na seção 4.1 podemos perceber que as interações e discussões sobre NdC e o seu ensino aconteceram na CoP a partir da inter-relação entre os três domínios definidos por Wenger (2001) como os contextos que constituem e caracterizam uma CoP. Para o autor, é interagindo nesses domínios (engajamento mútuo, repertório compartilhado e projeto conjunto) que os sujeitos se engajam individualmente nas ações e na negociação de significados, estimulando, assim, a análise, a discussão de situações apresentadas e as construções de propostas de interesse dos membros do grupo, além da troca de informações e experiências que contribuem para o desenvolvimento da prática dos participantes.

Nesse estudo os domínios da CoP contribuíram para o engajamento dos sujeitos e para a negociação de significados que favoreceram o compartilhamento e a mobilização de significados sobre NdC e o seu ensino, como por exemplo:

- **Repertórios compartilhados:** aconteceram em momentos nos quais os professores compartilharam as suas experiências na prática profissional. Essas vivências dos professores foram apresentadas por eles como forma de mostrar que uma ideia proposta não seria relevante em uma aplicação em sala de aula ou até para mostrar como um assunto poderia ser discutido pelo professor a fim de desenvolver discussões sobre NdC e seu ensino. Percebeu-se que quando as experiências dos docentes foram compartilhadas no grupo houve uma aceitação e reconhecimento das ideias pelos outros professores, principalmente pelos menos experientes no início dos encontros e depois, se tornando comum a todos os membros ao longo das reuniões na CoP.

Isso aconteceu quando João reconheceu maneiras de se discutir sobre NdC a partir de atividades contextualizadas e com posterior compartilhamento de experiências vivenciadas por Aline e Maria sobre o assunto em sala de aula (encontro 1, QID 2). Quando Maria reconheceu ter problemas em discutir questões sobre ciência e religião e posteriormente identificando possibilidades para debater sobre essas questões a partir dos exemplos citados por Pedro (encontro 2, QID 5), ou quando os docentes trouxeram experiência de aplicação de filmes em sala de aula para mostrar para João que esse tipo de estratégia deveria ser planejado, principalmente para as que discussões sobre NdC se desenvolvam (encontro 4, QID 7). E essas situações foram possíveis devido a uma identificação ou identidade entre os membros do grupo e pelas experiências compartilhadas entre os docentes, o que possibilitou com que eles sentissem confiança em manifestar as suas vivências para auxiliar nas dificuldades dos outros

docentes que reconheciam essas informações como relevantes para os próprios conhecimentos práticos.

Resultados similares foram encontrados no estudo de Nagy (2013), citado anteriormente, a autora identificou que em oportunidades nas quais os professores tiveram a possibilidade de compartilhar informações e experiências de sala de aula, foram os momentos nos quais houve uma maior interação e aprendizagem entre o grupo. Além disso, a autora explicou que a manifestação de vivências dos docentes contribuiu para o desenvolvimento de sentimentos como respeito, confiança e solidariedade entre os participantes, uma vez que havia um reconhecimento entre eles por meio de experiências similares. Para Nagy (2013) essa situação contribuía para o desenvolvimento aprendizagens entre os membros e de uma maior participação entre eles. Na pesquisa de Au (2002), que analisou uma comunidade de prática de professores Havaianos que se reuniam para discutir suas práticas, a autora identificou que o compartilhamento das dificuldades enfrentadas por eles na profissão durante os encontros, possibilitava um maior alinhamento e engajamento entre os docentes, o que fazia com que as discussões se direcionassem na busca de maneiras de enfrentar os problemas profissionais, principalmente a partir das discussões das experiências dos outros docentes sobre as dificuldades apresentadas.

- **Engajamento mútuo:** aconteceu em situações nas quais os membros se interessaram em analisar e discutir as situações propostas nos encontros. Para Wenger (2001) é a diversidade de ideias e experiência dos membros que torna as interações em uma CoP relevantes, pois é a partir dessa heterogeneidade que as discussões se desenvolvem e contribuem para as aprendizagens. Nesta pesquisa o engajamento mútuo aconteceu quando os professores apresentaram suas percepções sobre ciência a partir dos vídeos da propaganda e sobre a reportagem (encontro 1, QID 1 e 3) e, também, ao analisarem os aspectos de NdC que poderiam ser discutidos na atividade (encontro 6, QID 10).

Percebemos que em momentos que acontecia o engajamento mútuo no grupo, os professores apresentaram visões diferentes ou complementares sobre um mesmo assunto, o que contribuiu para que se desenvolvesse a mobilização dos significados sobre NdC e o seu ensino entre os docentes. Isso ocorreu, por exemplo, nas discussões sobre NdC realizadas a partir do comercial do creme Cicatricure® (encontro 1, QID 1), pois os professores começaram a debater sobre os métodos da ciência inicialmente e as discussões evoluíram passando posteriormente pelo debate sobre o papel da mídia na disseminação da ciência e o papel da ciência na sociedade, finalizando com a natureza dinâmica do conhecimento científico.

Essa variedade de discussões desenvolvida em situações de engajamento mútuo não aconteceu, de forma geral, nos outros contextos da CoP, que se centralizaram em debates específicos sobre o ensino da NdC como, por exemplo, ao analisar as possibilidades de realizar discussões sobre NdC em sala de aula, os docentes exploraram essa possibilidade em atividades contextualizadas, não evoluindo para outros assuntos (encontro 1, QID 2).

Assim como na nossa pesquisa, no estudo de Santos (2015), que analisou o PIBID como uma CoP e o desenvolvimento de licenciandos em Química nesse grupo, foi identificado que em contextos de engajamento mútuo os licenciandos manifestavam um maior interesse, discussão e participação nas atividades quando diferentes ideias eram apresentadas no grupo, fazendo com que os debates evoluíssem. Para a autora essas situações possibilitavam um maior comprometimento entre os membros do grupo e, também, nas ações da CoP, situação que não foi identificada na nossa pesquisa.

- **Projeto conjunto:** aconteceu em momentos nos quais os professores estiveram envolvidos e trabalhando juntos em um objetivo conjunto, como no desenvolvimento de estratégias sobre NdC e no planejamento de discussões sobre NdC nas atividades elaboradas (encontro 2, 3 e 5, nos QID 4, 6 e 8). Para Wenger (2001), é a partir de um projeto conjunto que os membros de uma CoP buscam adquirir informações em grupo para compartilhar e desenvolver os projetos propostos. Para Wenger (2001), por sua vez, o projeto conjunto é o que mais se aproxima dos conhecimentos teóricos de uma temática. Porém, dentro de uma CoP essas teorias são adequadas às orientações práticas e experiências dos participantes na construção de um projeto comum, a partir dos conhecimentos trazidos pelos membros e pela negociação dos mesmos em grupo.

Na pesquisa, percebemos que os professores trouxeram as suas experiências e conhecimentos para o desenvolvimento das atividades a fim de complementar e auxiliar as ideias dos outros membros. Isso aconteceu quando Maria acrescentou às propostas de Aline e Pedro a ideia da realização de discussões em grupo sobre NdC quando uma dúvida sobre o assunto surgisse em sala de aula ao invés de um simples esclarecimento da informação (encontro 2, QID 4). Essas situações contribuiriam para que o planejamento das estratégias sobre NdC se desenvolvessem em relação a análise de estratégias e formas de se discutir sobre NdC. Isso porque, os conhecimentos dos professores sobre essas questões eram compartilhados entre o grupo, auxiliando na análise e definição do que era melhor para as atividades.

Assim como nesse estudo, nos trabalhos de Santos (2015) e de Nagy (2013) citados anteriormente, os contextos de projeto conjunto foram essenciais para o planejamento de

estratégias e planos de aula que foram desenvolvidos a partir da complementação do trabalho e ideias dos outros membros e no auxílio e preocupação na elaboração de atividades relevantes. Na pesquisa de Nagy (2013), por exemplo, os professores afirmaram que ao propor na CoP atividades matemáticas que exigiam “alto nível de demanda cognitiva” dos alunos, foi importante os diálogos em grupo e as ideias e conhecimentos dos outros professores para o desenvolvimento dessas estratégias e que essas dinâmicas contribuíssem para que novas atividades “complexas” fossem planejadas e aplicadas em sala de aula posteriormente após a participação na CoP.

Analisando os domínios da CoP e a mobilização de significados sobre NdC e o seu ensino, podemos dizer que os três domínios foram relevantes e se complementaram para que as discussões de NdC e seu ensino e a negociação de significados entre os professores se desenvolvessem ao longo dos encontros. Cada contexto teve uma contribuição, que analisados de maneira inter-relacionada, possibilitaram a mobilização dos significados pelos docentes e o desenvolvimento das discussões.

Em situações de engajamento mútuo, as discussões entre os docentes foram mais abrangentes, colaborando para que variados significados sobre NdC fossem mobilizados e os debates sobre NdC evoluíssem. O projeto conjunto auxiliou para que os significados sobre as estratégias e discussões sobre NdC fossem mobilizados, através do auxílio e trabalho colaborativo dos professores por meio do compartilhamento de seus conhecimentos e experiências. E, por fim, o repertório compartilhado possibilitou uma identificação e confiança entre os membros, favorecendo uma maior participação entre eles na resolução de dificuldades e interpretações equivocadas sobre estratégias sobre NdC e formas de discussão sobre NdC, a partir do compartilhamento de suas vivências na profissão e pelo respeito entre os membros mais experientes e menos experientes, principalmente quando suas ideias eram apresentadas.

Para Wenger (2001), esses domínios se completam e, portanto, deveriam ser explorados de forma inter-relacionada, pois a prática se desenvolve de maneira mais abrangente. Na pesquisa de Au (2002), citada anteriormente, foi percebido que os contextos de repertório compartilhado foram os que mais aconteceram em grupo, o que fez com que a confiança e a resolução de problemas fosse o mais explorado entre os participantes. Porém, como outros domínios quase não se desenvolveram na CoP, o autor não identificou que os professores explorassem discussões diversificadas, o que prejudicou que aprendizagens mais teóricas fossem manifestadas na CoP.

Ao fazer uma revisão da literatura de pesquisas sobre as CoPs e a formação de professores presentes na literatura, Calvo (2017) identificou que aconteciam algumas transformações nas práticas dos docentes quando eram vinculadas competências desenvolvidas nessas comunidades aos seus conhecimentos profissionais e posterior introdução deles em sala de aula. Esses trabalhos demonstraram que os professores conseguiram construir novos significados de determinado domínio de conhecimento, com a participação em novas atividades, no conhecimento e no desenvolvimento de novos materiais e por meio de discussão de novos e conhecidos métodos de ensino. Contudo, o autor esclarece que, em todos os estudos, foram encontradas relações entre os três domínios da prática, como propriedade de uma comunidade, engajamento mútuo, projeto conjunto e repertório compartilhado.

CAPÍTULO 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa nos permitiu investigar uma comunidade de prática de professores de Química como um espaço que possibilite a mobilização de significados sobre NdC e o seu ensino. A partir das análises foi possível perceber que a CoP se mostrou um contexto profícuo para a mobilização de significados sobre NdC e o seu ensino por parte dos membros da CoP.

Os encontros na CoP foram produtivos para as discussões entre os professores, porém o desenvolvimento das reuniões foram difíceis devido a outros compromissos dos professores tinham, por isso as reuniões eram limitadas a 1:30 min. Apesar de não ter havido prejuízo no engajamento dos professores, em muitos momentos tivemos que encerrar o encontro quando discussões relevantes sobre NdC e o seu ensino estavam acontecendo por causa de outras atividades dos docentes. Por isso, que acreditamos que os encontros online foram importantes, pois os professores conseguiram encaixar os encontros da CoP entre as suas outras atividades.

Analisando os resultados referentes a mobilização de significados sobre NdC, verificamos que todos os professores manifestaram significados a partir das discussões espontâneas que se desenvolveram por meio das interações e percepções dos docentes sobre as situações cotidianas com caráter científico apresentadas a eles na atividade. As análises indicam que o engajamento dos docentes na tarefa contribuiu para que os debates evoluíssem e fizessem com que todo o grupo apresentasse suas ideias, possibilitando, em consequência que as discussões e mobilização de significados se desenvolvessem. Durante as interações os docentes mobilizaram significados epistêmicos como a metodologia da ciência e a observação e inferência, por exemplo, e os aspectos não epistêmicos da ciência como a influência da ciência na sociedade e os aspectos éticos e morais da ciência. Tal situação indica que a mobilização de significados sobre NdC pelos professores foi diversa e englobou uma variedade de situações que representam os processos científicos.

Em relação a mobilização de significados sobre o ensino de NdC pelos professores, observamos que as discussões em grupo possibilitaram que todos os docentes mobilizassem os significados. Além disso, durante essa mobilização ocorreu um processo de negociação de significados que contribuiu para que as percepções e ideias inadequadas manifestadas por eles fossem transformadas a partir do desenvolvimento das interações e debates em grupo. As discussões sobre o ensino de NdC se concentraram na análise de atividades que pudessem promover o ensino de NdC e nas discussões que poderiam ser realizadas ou planejadas a partir do desenvolvimento dessas estratégias. Assim, os significados mobilizados representavam

aspectos sobre o ensino de NdC, seja em atividades contextualizadas, audiovisuais ou estudos de caso, que contribuíram para que os docentes debatessem maneira de promover discussões em grupo entre os estudantes para que as instruções sobre NdC se desenvolvessem de forma que possibilitasse a aprendizagem dos discentes.

Além dos significados de NdC mencionados anteriormente, outros significados também foi mobilizados e se relacionavam aos aspectos de NdC que poderiam ser discutidos nas atividades planejadas. Percebemos que esses significados foram mobilizados em quase todos os encontros e a manifestação desses significados se desenvolveu de maneira espontânea durante as interações em grupo, elaboração e adequação das atividades planejadas. Os aspectos de NdC mobilizados englobavam, em sua maioria, questões não epistêmicas da ciência, uma vez que as atividades planejadas pelos docentes apresentavam um caráter contextualizado a partir de situações cotidianas.

Outra questão de interesse da pesquisa foi a análise de como a mobilização de significados se desenvolveu em uma CoP. Nesse cenário, percebemos que os significados sobre NdC e o seu ensino foram mobilizados em muitos momentos devido ao contexto da comunidade de prática que estimulava o engajamento, o respeito, a identidade, a confiança e o trabalho colaborativo em grupo. Em consequência, possibilitou discussões mais abrangentes sobre NdC e o seu ensino, a partir de uma identificação da trajetória dos membros, da exposição de dilemas, conhecimentos, problemas, e pela oportunidade do compartilhamento de experiências profissionais em grupo.

A partir do que foi discutido até o momento, consideramos que o contexto de uma comunidade de prática se mostra um espaço relevante de interação social que colabora para o desenvolvimento de discussões sobre natureza da ciência e o seu ensino. Isso porque as práticas sociais desenvolvidas nesse grupo possibilitaram que os docentes refletissem sobre suas práticas, principalmente a partir da diversidade de conhecimentos expostos pelos outros membros do grupo, desviando assim, de uma formação de professores com caráter estritamente teórico que muitas vezes não traz resultados ao professor (NAGY, 2013). Ao contrário de uma formação teoria, o contexto de uma CoP considera situações reais dos professores explorando os seus problemas, conhecimentos e experiências profissionais, o que possibilita um reconhecimento entre os pares e a confiança em partilhar experiências e repertórios que discutidos em grupo colaboram para que os docentes reflitam sobre suas práticas e conheçam novas experiência que podem agregar a sua profissão docente.

Nesse sentido, acreditamos que a pesquisa é relevante para os estudos sobre natureza da ciência, pois apresenta um contexto que possibilita as discussões sobre NdC a partir da confiança, identidade profissional, do compartilhamento de experiências, dos repertórios e dos conhecimentos entre os professores. Indicando que outras alternativas de formação diferentes de cursos e treinamentos teóricos são possíveis.

Contudo, ao pensarmos na diversidade da prática docente e nas diferenças de contexto em que os professores atuam, entendemos que o estudo apresenta elementos que se mostraram importantes para o desenvolvimento das discussões sobre NdC e o seu ensino numa CoP. Porém, acreditamos que seja necessário que estudos mais abrangentes se desenvolvam a fim de analisar a possibilidade do contexto de uma CoP promover aprendizagens sobre NdC e o seu ensino. Assim, acreditamos que em pesquisas futuras poderiam ser exploradas a aplicação de estratégias planejadas pelos professores em sala de aula, a fim de que essas experiências dos professores promovam interações e discussões mais diversificadas que possam contribuir para as práticas profissionais dos professores relacionadas ao conhecimento de NdC e o seu ensino da NdC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABD-EL-KHALICK, F.; LEDERMAN, N. G. Improving Science Teachers' Conceptions of Nature of Science: A Critical Review of the Literature. **International Journal of Science Education**, v. 22, n. 7, p. 665-701, 2000.
- _____. Teaching with and about nature of science, and science teacher knowledge domains. **Science & Education**, v. 22, n. 9, p. 2087-2107, 2013.
- ACEVEDO-DÍAZ, J. A.; GARCÍA-CARMONA, A.; ARAGÓN, M. M. **Enseñar y aprender sobre naturaliza de la ciencia mediante el análisis de controversias de historia de la ciencia. Resultados y conclusiones de un proyecto de investigación didáctica**. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2017.
- _____.; VÁZQUEZ-ALONSO, A.; MANASSERO MAS, M. A.; ACEVEDO-ROMERO, P. Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: fundamentos de una investigación empírica. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 4, n. 1, p. 42-66, 2007.
- Akerson, V. L.; Hanuscin, D. L. Teaching Nature of Science through Inquiry: Results of a 3-Year Professional Development Program. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 44, n. 5, p. 653-680, 2007.
- _____.; Buzzelli, C. A.; Donnelly, L. A. On the Nature of Teaching Nature of Science: Preservice Early Childhood Teachers' Instruction in Preschool and Elementary Settings. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 44, n.2, p. 213-233, 2010.
- _____.; DONNELLY, L. A. RIGGS, M. L.; EASTWOOD, J. L. Developing a community of practice to support preservice elementary teachers' nature of science instruction. **International Journal of Science Education**, v. 39, n. 9, p. 1371-1392, 2012.
- ALLCHIN, D. Evaluating Knowledge of the Nature of (Whole) Science. **Science Education**, v. 95, n. 3, p. 518-542, 2011.
- _____. Historical inquiry cases for teaching nature of science analytical skills. *In*: McCOMAS, W. F. (org.). **Nature of Science in Science Instruction: Rationales and Strategies**. Cham: Springer, 2020a, p. 595-608.
- _____. From Nature of Science to Social Justice: The Political Power of Epistemic Lessons. *In*: YACOUBIAN, H. A.; HANSSON, L. (orgs.). **From Nature of Science to Social Justice: The Political Power of Epistemic Lessons**. Cham: Springer, 2020b, p. 23-39.
- ALMEIDA, E. G. Aprendizagem Situada. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, v. 7, n. 1, p. 177-184, 2015.
- AU, K. H. Communities of practice: engagement, imagination and alignment in research on teacher education. **Journal of Teacher Education**, v. 53, n. 3, p. 222-227, 2002.
- AYOUBI, Z.; TAKACH, S. E.; RAWAS, M. Improving the pedagogical content knowledge (PCK) among cycle 3 in-service chemistry teacher attending the training program at the faculty of education, Lebanese University. **Journal of Education in Science, Environmental and health**, v. 3, n. 2, p. 196-212, 2017.
- BARROS, C. L. B.; SILVA, C. M.; SILVEIRA, T. A. Análise das concepções de ciência de licenciandos em Química. *In*: **IV Congresso Nacional de Educação (CONEDU)**, João Pessoa, 2018.

BILLINGSLEY, B. Ways to prepare future teachers to teach science in multicultural classrooms. **Cultural Studies of Science Education**, v. 11, n. 1, p. 283-291, 2016.

_____.; NASSAJI, M. Exploring secondary school students' stances on the predictive and explanatory power of science. *Science & Education*, v. 28, n. 14, p. 87-107, 2019.

BLOOME, D.; CARTER, S. P.; CHRISTIAN, B. M.; OTTO, S.; SHUART-FARIS, N. **On Discourse Analysis in Classroom: Approaches to Language and Literacy Research**. Nova York: Teachers College Press, 2004

_____.; CARTER, S. P.; CHRISTIAN, B. M.; OTTO, S.; SHUART-FARIS, N. **Discourse Analysis and the Study of Classroom Language and Literacy Events-A Microethnographic Perspective**. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, 2005.

_____.; CARTER, S. P.; CHRISTIAN, B. M.; MADRID., S; OTTO, S.; SHUART-FARIS, N.; SMITH, M. **Discourse Analysis in Classrooms: Approaches to Language and Literacy Research**. Nova York: Teachers College Press, 2008.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio** - parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: SEMTEC, 2000.

_____. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Secretaria da Educação Básica, 2017.

BURGIN, S. R.; SADLER, T. D. Learning nature of science concepts through a research apprenticeship program: A comparative study of three approaches. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 53, n. 1, p. 31-59, 2016.

CALVO, L. C. S. Comunidades de prática: revisão dos estudos seminais e dos desenvolvidos na área de formação e atuação docente. **Signum: Estudos da Linguagem**, v. 20, n. 1, p. 186-217, 2017.

CHRISTODOULOU, A.; OSBORNE, J. The Science Classroom as a Site of Epistemic Talk: A Case Study of a Teacher's Attempts to Teach Science Based on Argument. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 51, n. 10, p. 1275-1399, 2014.

CLOUGH, M. P. Teaching and Learning About the Nature of Science. **Science & Education**, v. 27, p. 1-5, 2018.

_____.; HERMAN, B. C.; OLSON, J. Preparing Science Teachers to Overcome Common Obstacles and Teach Nature of Science. *In: McCOMAS, W. F. (org.). Nature of Science in Science Instruction: Rationales and Strategies*. Cham: Springer, 2020, p. 239-252.

COSTA, F. R. S.; ZANIN, A. P. S.; OLIVEIRA, A. L.; ANDRADE, M. A. B. S. As visões distorcidas da natureza da ciência sob o olhar da história e filosofia da ciência: uma análise nos anais do ENEQ e ENEBIO de 2012 a 2014. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 4-20, 2017.

CRESWELL, J. **Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions**. Thousand Oaks: Sage Publications, 1997.

CYRINO, M. C. C. T.; CALDEIRA, J. S. Processos de negociação de significados sobre pensamento algébrico em uma comunidade de prática de formação inicial de professores de Matemática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 3, p. 373-401, 2011.

DAGHER, Z. R.; ERDURAN, S. Reconceptualizing the Nature of Science for Science Education: Why Does it Matter? **Science & Education**, v. 25, p. 147-164, 2016.

_____. Balancing the Epistemic and Social Realms of Science to Promote Nature of Science for Social Justice. *In*: YACOUBIAN, H. A.; HANSSON, L. (orgs.). **From Nature of Science to Social Justice: The Political Power of Epistemic Lessons**. Cham: Springer, 2020, p. 41-58.

DANIELS, H. **Vygotsky e a pedagogia**. São Paulo: Loyola, 2003.

DEMIRDÖĞEN, B; HANUSCIN, D. L.; UZUNTIRYAKI-KONDAKCI, E.; KÖSEOĞLUN, F. Development and Nature of Preservice Chemistry Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Nature of Science. **Research in Science Education**, n. 46, v. 4, p. 575-612, 2015.

DENIZ, H.; BORGERDING, L.; ADIBELLI-SAHIN, E. Arguing to learn and learning to argue with elements of nature of science. *In*: McCOMAS, W. F. (org.). **Nature of Science in Science Instruction: Rationales and Strategies**. Cham: Springer, 2020, p. 399-408.

DEZIN, N.; LINCON, Y. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DI FANTI, M. G. C. A linguagem em Bakhtin: pontos e pespontos. **Veredas**, v. 4, n. 1 e n. 2, p. 95-111, 2003.

DRIVER, R; LEACH, J.; MILLAR, R.; SCOTT, P. **Young people's images of science**. Philadelphia: Open University Press, 1996.

DUSCHL, R. A.; GRANDY, R. Two Views About Explicitly Teaching Nature of Science. **Science & Education**, v. 22, n. 9, p. 2109-2139, 2013.

EDMONDSON, E.; BURGIN, S.; TSYBULSKY, D.; MAENG, J. Learning Aspects of Nature of Science Through Authentic Research Experiences. *In*: McCOMAS, W. F. (org.). **Nature of Science in Science Instruction: Rationales and Strategies**. Cham: Springer, 2020, p. 659-675.

EREN-ŞIŞMAN, E. N.; ÇIĞDEMOĞLU, C.; KANLI, U.; KÖSEOĞLU, F. Science Teachers' Professional Development about Science Centers: Enhancing Science Teachers' Views Concerning Nature of Science. **Science & Education**, v. 29, n. 5, p. 1255-1290, 2020.

ERDURAN, S.; KAYA, E. Drawing Nature of Science in Pre-Service Science Teacher Education: Epistemic Insight Through Visual Representations. **Research in Science Education**, v. 48, p. 1133-1149, 2018.

ESTEVAM, E. J. G; CYRINO, M. C. C. T. Desenvolvimento Profissional de Professores em Educação Estatística. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 9, n. 1, p. 115-150, 2016.

FIGUEIRÊDO, K. L. **Formação continuada de professores de Química buscando inovação, autonomia e colaboração: análise do desenvolvimento de seus conhecimentos sobre modelagem a partir do envolvimento em pesquisa-ação em grupo colaborativo**. 2008. 240 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

FREITAS, M. A.; CALVO, L. C. S. Comunidade de prática de formadoras de professores de Inglês: acolhimento e emoções no processo de formação continuada das participantes. *In*: CALVO, L. C. S.; FREITAS, M. A.; CANTAROTTI, A.; BORGHI, C. I. B.; CONEJO, C.;

PERIN, J. O. R.; MOSER, S. M. C. (orgs.). **Comunidades de Prática: Aspectos da Formação de Professores de Línguas em Foco**. Campinas: Pontes, 2014, p. 101-137.

GALILI, I. Towards a Refined Depiction of Nature of Science Applications to Physics Education. **Science & Education**, v. 28, n. 3, p. 503-537, 2019.

GARCÍA-CARMONA, A.; ACEVEDO-DÍAZ, J. A. The Nature of Scientific Practice and Science Education: Rationale of a Set of Essential Pedagogical Principles. **Science & Education**, v. 27, p. 435-455, 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GILBERT, J. K. Models and Modelling: Routes to a more authentic science education. **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 2, n. 2, p. 115-130, 2004.

GIMENEZ, T. Formação de professores de línguas no Brasil: avanços e desafios. In: SANTOS, L. I. S.; SILVA, K. A. (Org.). **Linguagem, ciência e ensino: desafios regionais e globais**. Campinas: Pontes, 2013. p. 41-54.

GREEN, J.; BLOOME, D. Ethnography and ethnographers of and in education: a situated perspective. in: Flood, J.; Heath, S.; Lapp, D. (eds.) **A handbook of research on teaching literacy through the communicative and visual arts**. New York: Simon and Shuster Macmillan, 1997. p. 181-202.

_____.; DIXON, C.; ZAHARLICK, A. A etnografia como uma lógica de investigação. **Educação em Revista**. v. 42, p. 13-79, 2005.

GUIMARÃES, T. S.; MASSENA, E. P. Construção de cenários integradores em uma comunidade de prática no contexto do estágio supervisionado em Química. **Ciência & Educação**, v. 27, p. 1-19, 2021.

GUERRA-RAMOS, M. T. Teachers' Ideas about the Nature of Science: A Critical Analysis os Research approaches and their Contribution to Pedagogical Practice. **Science & Education**, v. 21, n. 5, p. 631-655, 2012.

HANUSCIN, D. L.; LEE, L. H.; AKERSON, V. L. Elementary teachers' pedagogical content knowledge for teaching nature of science. **Science Education**, v. 95, n. 1, p. 145-167, 2011.

HERMAN, B. C.; CLOUGH, M. P.; OLSON, J. K. Teachers' NOS implementation practices two to five Years after having completed an intensive science education program. **Science Education**, v. 97, n. 2, p. 271-309, 2013.

_____.; OLSON, J. K.; CLOUGH, M. P. The role of informal support networks in teaching the nature of science. **Research in Science Education**, v. 49, p. 191-218, 2019.

HODSON, D. **Teaching and Learning About Science: Language, Theories, Methods, History, Traditions and Values**. Rotterdam: Sense Publishers, 2009.

_____. Nature of Science in the Science Curriculum: Origin, Development, Implications and Shifting Emphases. In: MATTHEWS, M. R. (org.). **International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching**. New York and London: Springer, 2014, p. 911-970.

IRZIK, G.; NOLA, R. A family resemblance approach to the nature of Science for Science education. **Science & Education**, v. 20, p. 591-607, 2011.

_____.; NOLA, R. New Directions for Nature of Science Research. In: MATTHEWS, M. R. (org.). **International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching**. New York and London: Springer, 2014, p. 999-1022.

- JUSTI, R.; ERDURAN, S. Characterizing Nature of Science: A supporting model for teachers. In: **Conference of the International History, Philosophy and Science Teaching Group**, Rio de Janeiro, 2015.
- KARISAN, D. ZEIDLER, D. L. Contextualization of nature of science within the socioscientific issues framework: A review of research. **International journal of Education in mathematics, science and technology**, v. 5, n. 2, p. 139-152, 2017.
- KASCHAK, J. C.; LETWINSKY, K. M. Service-Learning and emergent communities of Practice: A teacher Education case study. **The Clearing House**, v. 88, n. 1, p. 150-154, 2015.
- KEMMIS, S. Investigación en la acción. **Enciclopedia Internacional de La Educación**, v. 6, p. 3330–3337, 1989
- KHINE, M. S. Nature of Science in School Science Textbooks. **Science & Education**, v. 28, p. 599-601, 2019.
- KUTLUCA, A. Y.; AYDIN, A. Changes in pre-service Science teachers' understandings after being involves in explicit nature os Science and sociscientific argumentation processes. **Science & Education**, v. 26, n.7, p. 637-668, 2017.
- LATORRE, A. **La investigación-acción: Conocer y Cambiar la Práctica Educativa** (2 ed.). Espanha: Grão, 2004.
- LATOUR, B. **Ciência em ação: Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: UNESP, 2000.
- LAVE, J. The practice of learning. In: LAVE, J; CHAIKLYN, S. (orgs.). **Understanding of practice: Perspectives on Activity and Context**. Cambridge: University of Cambridge Press, 1993. p. 3-32.
- _____.; WENGER, E. **Situated Learning: Legitimate peripheral participation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- LEDERMAN, N. G. Teacher's Understanding of the Nature of Science and Classroom Practice: Factors that Facilitate or Impede the Relationship. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 36, n. 8, p. 916-929, 1999.
- _____.; ABD-EL-KHALICK, F.; BELL, R. L.; SCHWARTZ, R. S. Views of Nature of Science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 39, n. 6, 2002.
- _____. Nature of science: Past, present, and future. In: ABELL, S. K.; LEDERAMAN, N. G. (Orgs.). **Handbook of research on science Education**. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2007, p. 831-879.
- LEE, E. A.; BROWN, M. J. Connecting inquiry and values in Science Education: An Approach Based on John Dewey's Philosophy. **Science & Education**, v. 27, n. 1, p. 63-79, 2018.
- LIMA, M. M.; IBRAIM, S. S.; SANTOS, M. A. R. Análise de aspectos de natureza da ciência expressos por uma professora em formação inicial no contexto de uma disciplina de história da química. **ensaio: pesquisa em educação em ciências**, v. 23, p. 1-19, 2021.
- LOIZOS, P. vídeo, filme e fotografia como document de pesquisa. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (orgs.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 7. Ed. Petrópolis: Vozes, 2008, p. 137-155.
- MACHADO, A. H. **Aula de Química: Discurso e Conhecimento**. 3. ed. Ijuí: Editora Ijuí, 2014.

- MAENG, J. L.; WHITWORTH, B. A.; BELL, R. L.; STERLING, D. R. The effect of professional development on elementary science teachers' understanding, confidence, and classroom implementation of reform-based science instruction. **Science Education**, v. 104, n. 2, p. 326-353, 2020.
- McCOMAS, W. F.; CLOUGH, M. P. Nature of Science in Science Instruction: Meaning, Advocacy, Rationales, and Recommendations. *In*: McCOMAS, W. F. (org.). **Nature of Science in Science Instruction: Rationales and Strategies**. Cham: Springer, 2020a, p. 3-22.
- _____.; CLOUGH, M. P.; NOURI, N. Nature of Science and Classroom Practice: A Review of the Literatures with Implications for Effective NOS Instruction. *In*: McCOMAS, W. F. (org.). **Nature of Science in Science Instruction: Rationales and Strategies**. Cham: Springer, 2020b, p. 67-114.
- _____. Considering a Consensus View of Nature of Science Content for School Science Purposes. *In*: McCOMAS, W. F. (org.). **Nature of Science in Science Instruction: Rationales and Strategies**. Cham: Springer, 2020c, p. 23-34.
- MEHLI, H.; BUNGUM, B. A space for learning: how teachers benefit from participating in a professional community of science teachers. **Research in Science & Technological Education**, v. 31, n. 1, p. 31-48, 2013.
- MENDONÇA, P. C. C. De que conhecimento sobre natureza da ciência estamos falando? **Ciência & Educação**, v. 26, p. 1-16, 2020.
- MERTENS, D. M. Mixed methods and the politics of human research: The transformative-emancipatory perspective. *In*: A. TASHAKKORI, A.; TEDDLIE, C. (orgs.), **Handbook of mixed methods in social and behavioral research**. Thousand Oaks: Sage, 2003, p. 135-164.
- MICHEL, H.; NEUMANN, I. Nature of science and science content learning the relation between students' nature of science understanding and their learning about the concept of energy. **Science & Education**, v. 25, p. 951-975, 2016.
- MILLAR, R.; OSBORNE, J. F. **Beyond 2000: Science Education for the future**. London: King's College London, School of Education, 1998.
- MONCEAU, G. Transformar as práticas para conhecê-las: pesquisa-ação e profissionalização docente. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 467-482, 2015.
- NAGY, M. C. **Trajetórias de aprendizagem de professoras que ensinam matemática em uma comunidade de prática**. 2013. 195 f. Tese (Doutorado) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.
- NRC. **A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas**. Washington, DC: The National Academies Press, 2012.
- OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.
- OSBORNE, J. Teaching science practices: meeting the challenge of change. **Journal of Science Teacher Education**, v. 25, n. 2, p. 177-196, 2014.
- PATEL, C. **An analysis of Jean Lave and Etienne Wenger's Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation**. New York: Macat, 2017.
- PREECE, J. **Online Communities: Designing Usability, Supporting Sociability**. New York: Wiley, 2000.

- RODRIGUES, M. A. **Estudo de aula em comunidades de prática para o ensino de física: um estudo de caso em Teresina- PI.** 2019. 390 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.
- SADÍN ESTEBAN, M.P. **Investigación Cualitativa en Educación: Fundamentos y Tradiciones.** Madrid: MC Graw and Hill, 2003.
- SADLER, T. D.; CHAMBER, F. W.; ZEIDLER, D.L. Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue, **International Journal of Science Education**, v. 26, n. 4, p. 387-409, 2004.
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa.** 5. Ed., Porto Alegre: Penso, 2013.
- SANTANA, E. R. **A abordagem da natureza da ciência subsidiada por recursos filmicos em uma comunidade de prática.** 2014. 373 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- SANTINI, J.; BLOOR, T.; SENSEVY, G. Modeling Conceptualization and Investigating Teaching Effectiveness. **Science & Education**, v. 27, p. 921–961, 2018.
- SANTOS, V. C. **A formação de professores em comunidades de prática: o caso de um grupo de professores de Química em formação inicial.** 2015. 455 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- SANTOS, M.; MAIA, P.; JUSTI, R. A Model of Science to Base the Introduction of Aspects of Nature of Science in Teaching Contexts and to Analyze Such Contexts. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 617-651, 2020.
- SASSERON, L. H; DUSCHL, R. A. Ensino de Ciências e as Práticas epistêmicas: O papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 2, p. 52-67, 2016.
- SCHIMANSKI, E. Pesquisa-ação como instrumento de pesquisa social crítico-emancipatória. In: BOURGUIGNON, J. A. (org.). **Pesquisa social: reflexões teóricas e metodológicas.** Ponta Grossa: TODA PALAVRA Editora, 2009. p. 86-97.
- SCHWARTZ, R.; LEDERMAN, N. G. It's the nature of the beast: The influence of knowledge and intentions on learning and teaching nature of science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 39, n. 3, p. 205-236, 2002.
- SILVA, C. M. **Análise de Conhecimentos e Habilidades Sobre Natureza da Ciência da Professores de Química em Formação Inicial Durante Participação em Um Grupo Colaborativo.** 2016. 222 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.
- _____.; JUSTI, R. Planejamento e Condução de Discussões sobre Natureza da Ciência Ocorridas em uma Situação de Ensino Fundamental em Modelagem Conduzida por uma Professora em Formação. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, p.1-21, 2019.
- SILVA, J. A.; BARTELMER, R. C. A comunidade de prática como possibilidade de inovação na pesquisa em Ensino de Ciências nos anos iniciais. **Acta Scientiae**, v. 15, n. 1, p. 191-208, 2013.
- TALA, S.; VESTERINEN, V. Nature of Science Contextualized: Studying Nature of Science with Scientists. **Science & Education**, v. 24, n. 4, p. 435-457, 2015.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

WENGER, E. **Comunidades de Prática**: Aprendizaje, Significado e Identidad. Barcelona: Paidós, 2001.

_____.; McDERMONTT, R.; SNYDER, W. M. **Cultivating Communities of Practices**: A Guide to Managing Knowledge. Boston: Harvard Business School Press, 2002.

_____.; SNYDER, W. M. **Communities of Practice**: the organizational frontier. Boston: Harvard Business School Press, 2000.

WHABEH, N.; ABD-EL-KHALICK, F. Revisiting the Translation of Nature of Science Understandings into Instructional Practice: Teachers' Nature of Science Pedagogical Content Knowledge. **International Journal of Science Education**, v. 36, n. 3, p. 425-466, 2014.

WOLCOTT, H. F. Descriptions, analysis, and interpretation in qualitative inquiry. In: **Transforming qualitative data**. Thousand Oaks: Sage, 1994.

YANG, S. H. Using blogs to enhance critical reflection and Community of practice. **Journal of Educational Technology & Society**, v. 12, n. 2, p. 11-21, 2009.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.