



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

KHALIL OLIVEIRA PORTUGAL

**OS FOCOS DO ENSINO CIENTÍFICO: UM INSTRUMENTO
PARA ANALISAR O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Londrina

2018

KHALIL OLIVEIRA PORTUGAL

**OS FOCOS DO ENSINO CIENTÍFICO: UM INSTRUMENTO
PARA ANALISAR O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Sergio de Mello Arruda

Londrina

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL.

Portugal, Khalil Oliveira.

Os Focos do Ensino Científico: um instrumento para analisar o Ensino de Ciências / Khalil Oliveira Portugal. - Londrina, 2018.
148 f.

Orientador: Sergio de Mello Arruda.

Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2018.

Inclui bibliografia.

1. Iniciação Científica - Tese. 2. Ação Docente - Tese. 3. Focos da Aprendizagem - Tese. 4. Focos do Ensino de Científico - Tese. I. Arruda, Sergio de Mello. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

KHALIL OLIVEIRA PORTUGAL

**OS FOCOS DO ENSINO CIENTÍFICO: UM INSTRUMENTO PARA
ANALISAR O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Sergio de Mello Arruda
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. João Paulo Camargo de Lima
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Paulo Sergio de Camargo Filho
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof^a. Dr^a. Fabiele Cristiane Dias Broietti
Universidade Estadual de Londrina

Prof^a. Dr^a. Marinez Meneghello Passos
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, 03 de julho de 2018.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que sempre se mostrou meu maior socorro, bem presente nas piores angústias.

À minha esposa Nathália, que tem me apoiado e me ensinado a ser uma pessoa melhor.

À minha mãe Leila, que sempre foi um exemplo de dedicação e mostrou-me com sua prática como ser estudioso.

Ao professor Sergio, que desde 2013 tem acreditado em meu trabalho e sido essencial para minha formação acadêmica, ajudando-me muito e ensinando-me ainda mais.

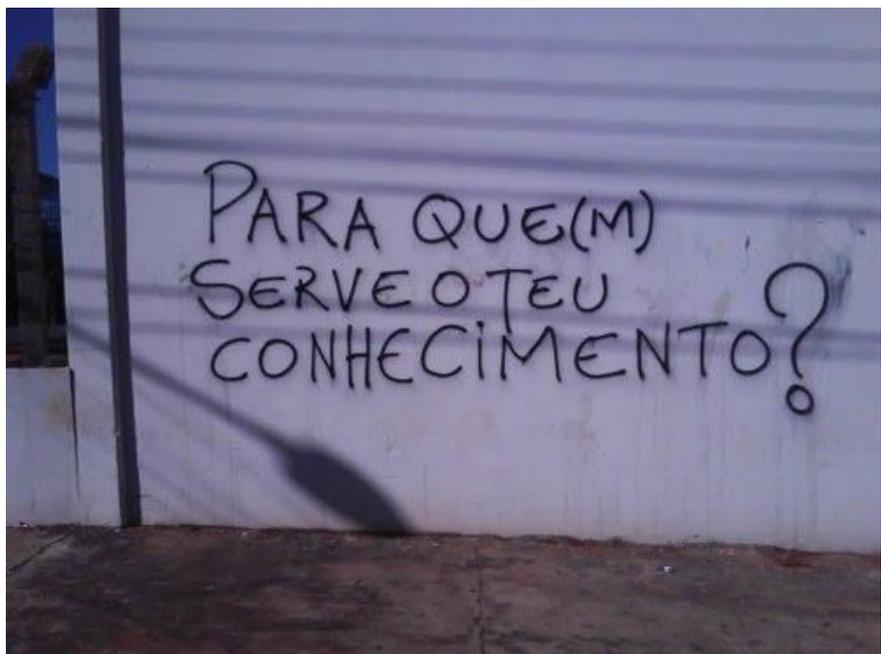
À professora Marinez, que com muito carinho ensinou-me o rigor científico e como ver o mundo com os olhos de um pesquisador.

À professora Fabiele, que em diversos momentos auxiliou-me com subsídios teóricos para o desenvolvimento desta tese.

Aos professores João Paulo e Paulo, que aceitaram o convite para integrarem a banca examinadora.

Aos colegas do grupo EDUCIM: Educação em Ciências e Matemática, que contribuíram com discussões ou prontamente auxiliando em quaisquer dúvidas que eu tivesse, em especial à Lílian, ao Marcus, ao Diego e à Nancy.

Aos professores que dividiram suas experiências didáticas que integram a parte experimental desta tese, que acabaram por contribuir também com minha formação como professor de Iniciação Científica.



Pixação em alguma parede — Fonte: Autor desconhecido

PORTUGAL, Khalil Oliveira. **Os Focos do Ensino Científico: um instrumento para analisar o Ensino de Ciências**. 2018. 148f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

RESUMO

Esta tese propõe um instrumento de análise da configuração de ensino de um professor de Ciências da Natureza, chamado de Focos do Ensino Científico (FEC). Sua construção se deu por analogia aos Focos da Aprendizagem Científica, um conjunto de categorias de análise para o Ensino de Ciências. A partir desse conjunto de categorias *a priori*, além dos conjuntos dele derivados, a saber, os Focos da Aprendizagem Docente, os Focos da Aprendizagem para a Pesquisa e os Focos do Professor Pesquisador; são apresentados os Focos da Aprendizagem de um Saber, conjunto de categorias que tem como objetivo generalizar as características das aprendizagens científicas até então estudadas e avançar a discussão para futuras adaptações. Em seguida, tendo como subsídios o conceito de Aprendizagem por Investigação, os Aspectos da Ciência e a prática docente, foram elaborados o novo conjunto de categorias para análise das visões do professor sobre sua configuração de ensino. São elas: Foco 1 – Ensino da ciência como um conjunto de conhecimentos; Foco 2 – Estímulo à reflexão sobre a natureza do saber científico e da aprendizagem científica; Foco 3 – Incentivo ao interesse pela ciência; Foco 4 – Incentivo à identificação com o desenvolvimento da ciência; Foco 5 – Envolvimento com a comunidade. Este conjunto de focos foi testado a partir de transcrições de entrevistas semiestruturadas com dois professores de disciplinas das Ciências da Natureza (Biologia e Ciências) e uma disciplina que discutia metodologia de pesquisa, no Ensino Fundamental e Médio. Cada professor foi entrevistado em dois momentos distintos, sendo que no primeiro tratou-se da dinâmica da disciplina sobre metodologia de pesquisa, e, no segundo, da disciplina de Ciências da Natureza. As transcrições das entrevistas foram submetidas à Análise de Conteúdo, sendo unitarizadas e categorizadas a partir dos FEC. As entrevistas indicaram diferentes prioridades à luz dos focos. Foi possível observar que para a disciplina sobre metodologia científica, os dois professores priorizam os focos 1 e 4 em suas práticas. Já para as disciplinas de Ciências da Natureza, um professor prioriza o foco 1, e, o outro, os focos 1 e 2. As diferentes distribuições entre os FEC apontam para diferentes visões de ensinar ciência presentes em cada disciplina. Infere-se, a partir da análise, que os FEC podem ser compreendidos como um instrumento de descrição de configurações de ensino, a partir de quais focos são priorizados pelos professores.

Palavras-chave: Focos do Ensino Científico; Focos da Aprendizagem; Iniciação Científica.

PORTUGAL, Khalil Oliveira. **Strands of Science Teaching: an Instrument for the Analysis of Science Teaching**. 2018. 148p. Thesis (doctorate degree in Science Teaching and Mathematics Education) – Londrina State University, Londrina, 2018.

ABSTRACT

This thesis introduces an instrument of analysis of the teaching venue of a Science teacher, called Strands of Science Teaching. Its construction was by analogy to the Strands of Science Learning, a set of categories of analysis for the Science Teaching. From this set of *a priori* categories, in addition to the sets derived therefrom, namely the Strands of Teacher's Learning, the Foci of Learning for Research and the Learning Foci of Researcher Professor; the Strands of a Knowledge Learning are presented, a set of categories that aims to generalize the characteristics of the scientific learning until now studied and to advance the discussion for future adaptations. Then, based on the concepts of Learning by Inquiry, the Aspects of Science and teaching practice, the new set of categories were elaborated to analyze the teacher's views on their teaching venue. They are: Strand 1 – Teaching science as a set of knowledge; Strand 2 – Encouraging reflection on the nature of science knowledge and science learning; Strand 3 – Encouraging interest in science; Strand 4: Encouraging identification with the scientific enterprise; Strand 5: Engaging with the community. This set of strands was tested from transcripts of semi-structured interviews with two teachers who lecture on Science (Biology and Sciences) and in a class about scientific methodology, in middle school and high school. Each teacher was interviewed in two different moments, the first one discusses about the dynamics of class about research methodology, and the second discusses about the Science classes. The transcripts of the interviews were submitted to Content Analysis, being organized in units of analysis and categorized by the Strands of Science Teaching. The interviews indicated different priorities in light of the strands. It was possible to observe that for the class about science methodology, both teachers prioritize strands 1 and 4 in their practices. On the other hand, for Science classes, one teacher prioritizes strand 1, and, the other, strands 1 and 2. The different distributions between the Strands of Science Teaching point to different views of teaching science present in each subject. It is inferred from the analysis that the Strands of Science Teaching can be understood as an instrument for describing teaching venues, from which strands are prioritized by teachers.

Keywords: Strands of Science Teaching; Strands of Learning; Undergraduate Research.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Conexões entre as relações de saber e os Focos da Aprendizagem	39
Figura 2 – Sistema didático tradicional.....	41
Figura 3 – <i>Continuum</i> de ambientes de aprendizagem.....	49
Figura 4 – Dimensões da formalidade de um contexto educacional	50
Figura 5 – Exemplo de caracterização de uma configuração de aprendizagem.	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Focos da Proficiência Científica e Comentários	15
Quadro 2 – Focos da Proficiência Científica e comentários	29
Quadro 3 – Focos do Aprendizado Científico informal	32
Quadro 4 – Focos da Aprendizagem Docente	33
Quadro 5 – Focos da Aprendizagem para a Pesquisa	35
Quadro 6 – Focos da aprendizagem de um saber	40
Quadro 7 – Matriz do Professor Científico	43
Quadro 8 – Focos do Ensino de Científico	48
Quadro 9 – Disciplinas ministradas pelos professores entrevistados.....	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AdC	Aspectos da Ciência
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CECIRS	Centro de Treinamento para Professores de Ciências do Rio Grande do Sul
EDUCIM	Grupo “Educação em Ciências e Matemática”
FAC	Focos da Aprendizagem Científica
FAD	Focos da Aprendizagem Docente
FAP	Focos da Aprendizagem para a Pesquisa
FAPP	Focos da Aprendizagem do Professor Pesquisador
FAS	Focos da Aprendizagem de um Saber
FEBRACE	Feira Brasileira de Ciências e Engenharia
FEC	Focos do Ensino de Científico
FICIENCIAS	Feira de Inovação das Ciências e Engenharias
FPC	Focos da Proficiência Científica
NdC	Natureza da Ciência
NRC	<i>National Research Council</i>
OCEM	Orientações Curriculares para o Ensino Médio
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais
PECEM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática
UA	Unidade de Análise
UEL	Universidade Estadual de Londrina

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	13
1. INTRODUÇÃO	15
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E SEUS DESDOBRAMENTOS.....	18
2.1. INVESTIGAÇÃO E PESQUISA.....	19
2.2. ASPECTOS DA CIÊNCIA SEGUNDO MATTHEWS	21
2.3. FEIRAS DE CIÊNCIAS.....	25
2.4. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DIVERSOS FOCOS	28
2.5. UMA GENERALIZAÇÃO: FOCOS DA APRENDIZAGEM DE UM SABER.....	36
2.6. UMA NOVA ANALOGIA: FOCOS DO ENSINO CIENTÍFICO	41
2.7. CONFIGURAÇÕES DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM	48
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	53
3.1. ENTREVISTA COMO FONTE DE DADOS	53
3.2. CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO DE PESQUISA: PROFESSORES DE CIÊNCIAS E DISCIPLINAS DE PESQUISA CIENTÍFICA	56
3.3. ANÁLISE DE CONTEÚDO	57
4. ANÁLISE DOS DADOS	60
4.1. O PROFESSOR P1.....	60
4.1.1. Foco 1: Ensino da Ciência Como um Conjunto de Saberes	61
4.1.2. Foco 2: Estímulo à Reflexão Sobre a Natureza do Saber Científico e da Aprendizagem Científica	64
4.1.3. Foco 3: Incentivo ao Interesse pelo Saber Científico.....	65
4.1.4. Foco 4: Incentivo à Identificação com o Empreendimento Científico.....	67
4.1.5. Foco 5: Envolvimento Com a Comunidade.....	69

4.2.	O PROFESSOR P2.....	71
4.2.1.	Foco 1: Ensino da Ciência Como um Conjunto de Saberes	72
4.2.2.	Foco 2: Estímulo à Reflexão Sobre a Natureza do Saber Científico e da Aprendizagem Científica	74
4.2.3.	Foco 3: Incentivo ao Interesse pelo Saber Científico.....	76
4.2.4.	Foco 4: Incentivo à Identificação com o Empreendimento Científico.....	77
4.2.5.	Foco 5: Envolvimento com a Comunidade	79
4.3.	ALGUMAS COMPARAÇÕES ENTRE AS CONFIGURAÇÕES DE ENSINO A PARTIR DAS FALAS DOS PROFESSORES ANALISADOS	80
5.	CONCLUSÕES	85
5.1.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
5.2.	PERSPECTIVAS FUTURAS.....	88
	EPÍLOGO: POTENCIALIDADES DE UMA DISCIPLINA DE PESQUISA CIENTÍFICA NO ENSINO BÁSICO	89
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
	APÊNDICES	105
	Apêndice A – A disciplina de Pesquisa Científica Ministrada pelos Sujeitos de Pesquisa.....	106
	Apêndice B – Transcrição da Primeira Entrevista com o Professor 1 e as Unidades de Análise.....	109
	Apêndice C – Transcrição da Segunda Entrevista com o Professor 1 e as Unidades de Análise.....	124
	Apêndice D – Transcrição da Primeira Entrevista com o Professor 2 e as Unidades de Análise.....	130
	Apêndice E – Transcrição da Segunda Entrevista com o Professor 2 e as Unidades de Análise.....	142

APRESENTAÇÃO

Esta tese surgiu de experiências próprias ao ministrar uma disciplina intitulada Iniciação Científica em um colégio particular do município de Londrina, no estado do Paraná, nos anos de 2016 e 2017. Durante as aulas, nas quais buscava ensinar os alunos a investigar, observava como os temas ali discutidos eram relevantes para a vida dos alunos, como saber verificar fontes, ser rigoroso ao buscar conhecimento, a criatividade a serviço da ciência, entre outros temas.

Ao longo do ano de 2016 (o segundo do período de estudos para a obtenção do título de Doutor), fui percebendo que a dinâmica de uma disciplina de metodologia científica é tal que os estudantes podem aprender a possuir autonomia para pesquisa, a ter proatividade no desenvolvimento de seus projetos de pesquisa, a ser capazes de escrever segundo a norma padrão, mas, principalmente, a desenvolver sua criatividade em favor da ciência. Estimular a criatividade dos estudantes a fim de que pudessem olhar para o mundo e procurar problemas e, mais ainda, soluções para esses problemas, certamente, foi – e é – um desafio.

A cada audição das minhas próprias aulas, durante o período em que imaginava que meus próprios alunos seriam os sujeitos de pesquisa, além de tentar definir qual era minha questão de pesquisa, pude realizar uma contínua reflexão da minha ação enquanto professor.

Entre experiências frustradas e sucessos no decorrer da disciplina, além de discussões com meu orientador, concluí que este tema era relevante e que seu aprofundamento poderia contribuir com o conhecimento científico, então, aos poucos, o escopo da pesquisa foi sendo delimitado.

Coincidentemente ou não, ao final de minha dissertação de mestrado, foram propostos os Focos do Ensino Científico Informal (PORTUGAL, 2014), uma analogia direta aos Focos do Aprendizado Científico Informal (ARRUDA et al., 2013), como um possível próximo caminho a ser percorrido após o término do mestrado.

Esta proposta delimitava-se em um contexto do ensino informal, inspirada nos resultados encontrados na investigação, que propunham a existência do “ensino por livre-escolha” no *YouTube*, em que os produtores de vídeos científicos têm maior autonomia para escolherem quais temas se propunham a ensinar com seus vídeos.

A ideia proveniente das reflexões enquanto professor da disciplina mencionada convergiu inconscientemente à proposta feita ao final da dissertação, a

partir de discussões realizadas no grupo de pesquisa sobre uma possível generalização dos diversos Focos da Aprendizagem (ARRUDA et al., 2013; ARRUDA; PASSOS; FREGOLENTE, 2012; TEIXEIRA; PASSOS; ARRUDA, 2015 e VICENTIN, 2013) em uma classificação única, chamada atualmente de Focos da Aprendizagem de um Saber (ARRUDA; PORTUGAL; PASSOS, 2018). Essa generalização serviu de fundamento teórico para a criação do instrumento de análise.

Paralelamente a este movimento, decidi ouvir o que colegas de disciplina tinham a dizer sobre suas práticas como professores de Pesquisa Científica e de Ciências para entender o que essas disciplinas podem proporcionar aos alunos, na visão dos professores.

Ao longo desses dois anos ministrando a disciplina, diversas experiências foram vividas que servem de auxílio, junto com as entrevistas realizadas com outros professores que não entraram no *corpus* da pesquisa, para as análises trazidas nesta tese. Sinto-me seguro em dizer que pesquisar o ambiente em que trabalhei foi responsável por boa parte da reflexão que fiz enquanto pesquisador e professor, além de me permitir desenvolver minha prática docente.

1 INTRODUÇÃO

O grupo EDUCIM (Educação em Ciências e Matemática), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) da Universidade estadual de Londrina, tem pesquisado, entre outros temas, como pessoas aprendem a partir das expressões de sujeitos em diferentes configurações de aprendizagem (ARRUDA, PASSOS, FREGOLENTE, 2012; ARRUDA et al., 2013; TEIXEIRA, PASSOS e ARRUDA, 2015). Essas pesquisas continuam sendo aprimoradas, por meio de diferentes interpretações dos instrumentos de análise e aplicações em diferentes contextos de aprendizagem.

Essas pesquisas têm em comum a utilização dos Focos da Aprendizagem como categorias *a priori* para análise das informações coletadas, geralmente fruto de transcrições de entrevistas ou conversas com aprendizes sobre suas aprendizagens. Até o presente momento é possível observar a existência de cinco diferentes conjuntos de categorias (incluindo o apresentado nesta tese), além de uma generalização. Todos os conjuntos de categorias de análise estão dispostas no Quadro 1 e serão descritos detalhadamente nas seções [2.4](#), [2.5](#) e [2.6](#):

Quadro 1 – Focos da Proficiência Científica e Comentários

Nome	Sigla	Apresentado em
Focos da Aprendizagem Científica	FAC	ARRUDA et al., 2013
Focos da Aprendizagem Docente	FAD	ARRUDA, PASSOS, FREGOLENTE, 2012
Focos da Aprendizagem para a Pesquisa	FAP	TEIXEIRA, PASSOS, ARRUDA, 2015
Focos da Aprendizagem do Professor Pesquisador	FAPP	VICENTIN, 2015
Focos do Ensino Científico	FEC	Esta tese
Focos da Aprendizagem de um Saber	FAS	ARRUDA, PORTUGAL, PASSOS, 2018

Fonte: o próprio autor.

A partir das diversas pesquisas realizadas utilizando os diferentes conjuntos de categorias já estabelecidos, levantou-se a hipótese da possibilidade de analisar o ensino de maneira análoga às análises realizadas para a aprendizagem. Essa hipótese permite levantar as questões de pesquisa desta tese: tendo por pressuposto as pesquisas envolvendo os Focos da Aprendizagem, de que forma poderia ser

elaborada uma analogia para o ensino científico e como seria essa analogia? Como poderia ser aplicada?

Partindo daí, fixamos como objetivo geral criar uma analogia aos FAC para o Ensino de Ciências e, como objetivos específicos, desenvolver uma generalização dos FAC e outros Focos já desenvolvidos; elaborar os FEC; e testar os FEC a partir da categorização e análise de falas de professores a partir desta analogia criada.

As entrevistas que compõem o *corpus* da pesquisa tratam das visões de dois professores sobre o Ensino de Ciências tanto da maneira tradicional, a partir dos conteúdos exigidos pelos currículos de Biologia/Ciências para o Ensino Básico, quanto a partir de uma disciplina não pertencente ao currículo básico, que discute aspectos de metodologia científica.

O estudo aqui apresentado está dividido em cinco capítulos. O capítulo um, [Introdução](#), contextualiza teoricamente a pesquisa, apresenta as perguntas de pesquisa e os objetivos, além do panorama geral da tese.

O capítulo dois, [Fundamentação Teórica e Seus Desdobramentos](#), fornece um quadro teórico para a investigação e propõe, por hipótese, dois conjuntos de categorias de análise *a priori* para a aprendizagem de um saber e para o Ensino de Ciências. Inicialmente, é discutido alguns aspectos da investigação no Ensino de Ciências e os Aspectos da Ciência, na perspectiva de Matthews (2012). Em seguida são apresentados diversos instrumentos de análise construídos a partir dos relatórios do *National Research Council* (2007, 2009). A partir destes instrumentos de análise, chamados genericamente de Focos, uma generalização é feita para os Focos da Aprendizagem de um Saber (FAS) e, a partir desta e de uma reflexão sobre ação docente, é realizada uma adaptação para o Ensino de Ciências, chamada de Focos do Ensino de Científico (FEC).

O capítulo três, [Procedimentos Metodológicos](#), discute os percursos metodológicos utilizados tanto para a coleta de dados quanto para sua análise, bem como a caracterização do *corpus* da pesquisa.

O capítulo quatro, [Análise dos Dados](#), descreve as informações obtidas através da utilização dos FEC como categorias *a priori* para a Análise de Conteúdo das transcrições das entrevistas realizadas com os professores de Biologia/Ciências e Pesquisa Científica. Neste capítulo, há uma seção dedicada a analisar cada professor e uma subseção voltada a analisar cada categoria isoladamente. Em

seguida, as informações sobre os dois professores e os diferentes focos são articuladas, realizando considerações mais gerais.

O capítulo cinco, [Conclusões](#), retoma as questões e objetivos desta tese, apontando quais foram as conclusões chegadas a partir da investigação científica e propõe outras questões que podem dar continuidade a esta pesquisa. Um [Epílogo](#) é apresentado em seguida com algumas reflexões pessoais sobre a disciplina de Pesquisa Científica.

Por fim, são apresentadas todas as [Referências Bibliográficas](#) referenciadas ao longo do corpo da tese e os [Apêndices](#), onde há uma breve descrição de como é a disciplina de Pesquisa Científica nas escolas em que os sujeitos ministram as aulas, além da transcrição já unitarizada e categorizada de todas as entrevistas que compõem o *corpus* da pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E SEUS DESDOBRAMENTOS

É amplamente debatida a importância da investigação por parte dos estudantes em seus processos de aprendizagem (DEMO, 1997; MORAES; LIMA, 2008; PAVÃO; FREITAS, 2008; SEVERINO; SEVERINO, 2013; SASSERON, 2015; SEDANO; CARVALHO, 2017), principalmente no Ensino de Ciências. Para uma plena Alfabetização Científica¹, os estudantes devem ser capazes de não só conhecer fatos e teorias científicas, mas também compreender o processo de construção do conhecimento científico, entre outros².

Neste contexto inclui-se ensino acerca dos aspectos da Natureza da Ciência (NdC). Matthews afirma haver uma extensa defesa das vantagens “culturais, educacionais, pessoais e científicas” (MATTHEWS, 2012, p. 3, tradução nossa) na discussão desses temas no ensino de Ciências da Natureza.

Pesquisas que visam caracterizar as diferentes configurações de ensino e aprendizagem podem fazê-las a partir dos Focos. Chamamos aqui de Focos os diferentes conjuntos de categorias *a priori* desenvolvidas para analisar discursos de sujeitos em situações de ensino e aprendizagem, propostos inicialmente por Arruda et al. (2013), inspirados nos *Strands of Science Learning*³ (NRC, 2009).

Outro conjunto de categorias foi elaborado posteriormente como uma generalização dos conjuntos já criados, e essa construção, junto com uma teoria sobre a Ação Docente e o conceito de Configuração de Ensino e de Aprendizagem, permite se responder a primeira pergunta de pesquisa proposta por esta tese.

Este capítulo contextualiza teoricamente a investigação, definindo alguns conceitos sobre aprendizagem por investigação, sobre os Aspectos da Ciência e as Feiras de Ciências. Em seguida apresenta os diferentes Focos já elaborados e suas aplicações. A partir dessa discussão, é proposto uma analogia e, em seguida, é discutido o conceito de configuração de ensino e de aprendizagem, a fim de completar

¹ Alguns autores preferem o termo Letramento Científico (SASSERON; CARVALHO, 2011). Nesta investigação será utilizado o termo Alfabetização Científica.

² O conceito de Alfabetização Científica aqui utilizado será o de Sasseron e Carvalho (2008), que apontam que ser alfabetizado cientificamente inclui: (a) a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, (b) a compreensão da Natureza da Ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e (c) o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

³ Que foram traduzidos em Arruda et al. (2013) por “Focos do Ensino Científico”.

o quadro teórico necessário para categorização e análise dos dados levantados para esta pesquisa.

2.1 INVESTIGAÇÃO E PESQUISA

Para a Alfabetização Científica, os estudantes necessitam, além de possuir os conhecimentos científicos, experimentar um pouco do fazer científico, e isto pode ser reforçado por meio do ensino por investigação.

Entende-se como investigação na aprendizagem o tratamento de situações problemáticas abertas, que podem ser resolvidas de maneira próxima a um trabalho científico (GIL PÉREZ et al., 1999). Incentivar o estudante a analisar uma situação elaborada utilizando de seu raciocínio crítico é uma forma de propiciar a investigação, mesmo em atividades teóricas de lápis e papel⁴.

Em 2005, o *National Research Council* (Conselho Nacional de Pesquisa, tradução nossa, que chamaremos daqui em diante de NRC) publicou um relatório intitulado *How Students Learn: Science in the Classroom*⁵. O objetivo desta publicação é exemplificar como os estudantes aprendem Ciências e como, através da investigação, podem ser desenvolvidas nos estudantes

[...] as habilidades de (1) aprender novos conceitos e teorias com entendimento; (2) experimentar os processos de investigação (incluindo a geração de hipóteses, modelagem, utilização de ferramentas e colaboração social) que são elementos chaves da cultura da ciência e (3) refletir metacognitivamente em seu próprio raciocínio e participação na investigação científica (NRC, 2005, p. 398, tradução nossa⁶).

O resultado da investigação na vida dos estudantes pode ser compreendido em duas esferas: a investigação (1) como atitude cotidiana e (2) como resultado específico. A primeira esfera relaciona-se com a mudança da maneira de se olhar o mundo, e a segunda refere-se à capacidade de produzir algo propriamente dito, seja um conhecimento, um processo ou um artefato (DEMO, 1997).

⁴ Para mais informações sobre investigação em atividades de lápis e papel, ver GIL PÉREZ et al., 1999.

⁵ Que pode ser traduzido como “Como Estudantes Aprendem: Ciência na Sala de Aula” (tradução nossa).

⁶ No original: “abilities to (1) learn new concepts and theories with understanding; (2) experience the processes of inquiry (including hypothesis generation, modeling, tool use, and social collaboration) that are key elements of the culture of science; and (3) reflect metacognitively on their own thinking and participation in scientific inquiry”.

A capacidade de investigar permite que o estudante, em face de uma situação desconhecida, construa por si só o conhecimento necessário para a compreensão da situação apresentada a partir dos métodos que lhe forem necessários. Aqui, estamos falando em aprender a aprender. Este conhecimento envolve, entre outras, a capacidade de “contralar [sic], reelaborando a argumentação; refazer com linguagem própria, interpretando com autonomia; reescrever criticamente; elaborar texto próprio, experiência própria; formular proposta e contraproposta” (DEMO, 1997, p. 29).

Essas habilidades permitem que o estudante, mais do que se tornar capaz de aprender os diversos conteúdos escolares com maior facilidade, se torne um cidadão crítico em sua totalidade, pessoal ou socialmente (PAVÃO, 2008).

O papel do professor neste contexto é de problematizador dos conteúdos a serem trabalhados. É sua e do livro didático a função de provocar as perguntas desencadeadoras de investigações para respondê-las, partindo dos conhecimentos iniciais dos estudantes, contrastados com a observação e os conhecimentos científicos construídos (MORAES, 2006). Essa reorganização de conhecimentos, Demo chama de questionamento reconstrutivo (DEMO, 1997).

Uma forma alternativa de aprender é a partir do desenvolvimento de projetos por parte dos estudantes. Jolibert et al. defendem que se aprende participando, vivenciando, tomando atitudes e escolhendo ações a se tomar para atingir determinados objetivos (JOLIBERT et al., 1994, *apud* GIROTTO, 2006).

O ensino por projetos, segundo Hernández e Ventura (1998, p. 66), trata “de ensinar o aluno a aprender, a encontrar o nexos, a estrutura, o problema que vincula a informação e que permite aprender”.

Neste sentido, está sendo entregue ao estudante o protagonismo de sua própria construção dos conhecimentos, sejam eles conhecimentos inéditos ou já consolidados pela comunidade acadêmica.

Essas metodologias ativas estão de acordo com a abordagem freireana, que defende o ensino a partir dos contextos dos indivíduos, para que “se sintam sujeitos do seu pensar, discutindo o seu pensar, sua própria visão de mundo” (FREIRE, 1975, p. 75). É importante que o estudante se compreenda como ator ativo do processo quando se está em busca de uma educação para a autonomia.

Para além da investigação, o desenvolvimento de projetos também pode contribuir para o desenvolvimento das habilidades necessárias para a alfabetização científica. Abrantes (1995) elenca, a partir de um levantamento de diversos autores sobre ensino por projetos, algumas características fundamentais:

1. **Um projeto é uma atividade intencional.** O envolvimento e empenhamento dos alunos é uma característica chave do trabalho de projeto, o qual pressupõe um objetivo que dá unidade e sentido às várias atividades, bem como um produto final que pode assumir formas muito variadas, mas procura responder ao objetivo inicial e reflete o trabalho realizado.
2. **Num projeto, a responsabilidade e a autonomia dos alunos são essenciais.** Os alunos são corresponsáveis pelo trabalho e pelas escolhas ao longo das fases do projeto. Em geral, fazem-no em equipe, pelo que a cooperação está também quase sempre associada ao trabalho de projeto.
3. **A autenticidade é uma característica fundamental de um projeto.** O problema a resolver é relevante e tem um caráter genuíno para os alunos. Não se trata de uma mera reprodução de algo já feito por outros. Além disso, o problema não é independente do contexto e os alunos procuram construir respostas pessoais e originais.
4. **Um projeto envolve complexidade e resolução de problemas.** O objetivo central do projeto constitui um problema ou uma fonte geradora de problemas. Um projeto é uma atividade já relativamente elaborada e com algum grau de complexidade.
5. **Um projeto tem um caráter prolongado e faseado.** É um trabalho que se estende ao longo de um período mais ou menos prolongado. Não se chama projeto uma tarefa que pode ser executada quase imediatamente, ainda que se trate de um problema difícil. Além disso, um projeto percorre várias fases: escolha do objetivo central e formulação dos problemas, planeamento, execução, avaliação e apresentação dos resultados (ABRANTES, 1995, p. 62, grifos do autor).

Tais características apontam para uma especificidade diferente de um ensino bancário⁷. Estas características visam ensinar ao estudante outros saberes além dos curriculares tradicionais (como Cinemática, Biologia Celular ou Termoquímica), permitindo assim uma formação para a criticidade e autonomia.

2.2 ASPECTOS DA CIÊNCIA SEGUNDO MATTHEWS

Os documentos oficiais que pautam o ensino das Ciências da Natureza no Brasil levam em conta os diferentes aspectos da NdC. Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)⁸, o ensino da área de Ciências da Natureza

⁷ Aqui, utiliza-se o conceito de ensino bancário de Freire (1975).

⁸ Durante o período de elaboração desta tese, o projeto de reforma do Ensino Básico do Governo Federal ainda estava em processo de estruturação. Tomamos como referência os documentos até então publicados, sabendo que este projeto pode ser modificado ou abandonado no futuro.

[...] precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de **conhecimentos científicos** produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais **processos, práticas e procedimentos da investigação científica** (BRASIL, 2017, p. 319, grifo do autor).

Mais especificamente, a área

[...] tem um compromisso com o desenvolvimento do **letramento científico**, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo [...], mas também transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência.

Em outras palavras, aprender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2017, p.319, grifo do autor).

Para o Ensino Médio, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) (BRASIL, 2006) diversas vezes apontam a necessidade da discussão de diversos aspectos da NdC em todas as Ciências da Natureza. Por exemplo, para Física, o documento possui uma seção dedicada a mostrar a importância da discussão sobre a História e Filosofia da Ciência. (BRASIL, 2006).

Esses documentos apontam para uma ciência mais complexa do que um conjunto de conhecimentos teóricos, como a Química Orgânica, Termodinâmica ou a Genética. Antes, indicam a necessidade de uma discussão ampla em sala de aula sobre o que é ciência. NRC (2007) define ciência como

[...] tanto um corpo de conhecimentos que representam o entendimento atual de sistemas naturais e os processos pelos quais aquele corpo de conhecimentos foi estabelecido e está sendo continuamente estendido, refinado e revisado (NRC, 2007, p. 26, tradução nossa⁹).

Este corpo de conhecimentos inclui fatos integrados a teorias bem elaboradas e testadas, que, por sua vez, podem explicar outros dados e prever resultados de experimentos, além de se tornarem ferramentas para o desenvolvimento do tema. O conhecimento dos limites dessas teorias vigentes também é parte integrante da ciência (NRC, 2007).

⁹ No original: “*is both a body of knowledge that represents current understanding of natural systems and the process whereby that body of knowledge has been established and is being continually extended, refined, and revised*”.

No âmbito processual, é importante a concepção de que os dados e evidências são os pilares do conhecimento construído. A argumentação e análise para relacionar os dados com as teorias são os caminhos para reforçar ou alterar um paradigma teórico vigente (NRC, 2007).

Paralelamente à definição do que é ciência, pode-se analisar quais são os aspectos da NdC partindo do pressuposto de que a ciência é mais do que um conjunto de leis e teorias suportadas por dados e evidências. A compreensão do que é ciência e quais são os aspectos da NdC tem como objetivo melhor definir quais assuntos devem ser discutidos na alfabetização científica do estudante.

Será assumida, a princípio, a definição de Lederman et al. (2002) de NdC: “tipicamente, NdC refere-se a epistemologia e sociologia da ciência, ciência como uma forma de conhecimento, ou os valores e crenças inerentes ao conhecimento científico e seu desenvolvimento” (2002, p. 498, tradução nossa¹⁰). Contudo, Lederman adverte para a característica aberta e não-consensual da definição de NdC (LEDERMAN, 2004).

Lederman et al. (2002) ressaltam também alguns aspectos da ciência Aspectos da Ciência que julgam relevantes para discussão no Ensino Básico. São estes: a natureza empírica do conhecimento científico, a diferença entre observação e inferência, a diferença entre teorias e leis científicas, a natureza criativa e imaginativa do conhecimento científico, a natureza “guiada pelas concepções prévias” do conhecimento científico, a influência sócio cultural do conhecimento científico, o mito do “Método Científico” e a natureza “aberta a revisões” da ciência (LEDERMAN et al., 2002).

Mais recentemente, Matthews (2012) defende uma alteração no foco dos estudos acerca das concepções dos sujeitos sobre os aspectos da “Natureza da Ciência”, para as ideias destes sobre os “Aspectos da Ciência” (AdC), em um movimento de não transformar a NdC em mais um saber científico a ser ensinado, o que seria contraditório com o objetivo de sua concepção.

A partir disso, o autor sugere que outros AdC sejam igualmente trazidos à discussão por professores, como o aspecto histórico, epistemológico, tecnológico, experimental, o papel da idealização por parte do cientista, da criação de modelos, do

¹⁰ No original: “Typically, NOS refers to the epistemology and sociology of science, science as a way of knowing, or the values and beliefs inherent to scientific knowledge and its development”.

uso da Matemática, da religião, das questões de gênero, dentre várias outros (MATTHEWS, 2012). Em resumo, propõe que a discussão dos AdC seria não só a discussão da natureza do conhecimento científico, mas, também, “dos processos, instituições e contextos sócio culturais nos quais este conhecimento é produzido” (MATTHEWS, 2012, p. 22, tradução nossa¹¹).

Azevedo e Scarpa (2017) realizaram uma extensa revisão sistemática de trabalhos sobre concepções de NdC. Dentre os resultados, foram encontrados pelas autoras 25 Aspectos da Ciência considerados importantes para o ensino por parte dos autores dos artigos levantados¹², resultado consonante à visão de Matthews de se ampliar a discussão sobre os AdC tanto quanto os atores do processo de ensino-aprendizagem julguem pertinentes.

Para Bassoli (2014), as diversas investigações verificadas na literatura ratificam que a ciência e a tecnologia estão com a imagem distorcida e empobrecida, e que é preciso transcendê-la de forma que possa tornar-se atrativa aos estudantes, imergindo-os dentro da cultura científica. A realidade nas escolas é de um Ensino de Ciências a partir de uma visão deformada, muito enraizada na concepção das pessoas – seja por parte de alunos, professores, trabalhadores e até mesmo pesquisadores – que precisam pensar e repensar o currículo das Ciências da Natureza, as atividades práticas na educação científica, tendo em vista a construção do conhecimento científico.

Hoje em dia, a compreensão dos AdC é fundamental no ensino das Ciências da Natureza, por isso precisa ser um aspecto considerado, valorizado e aplicado nas escolas. Se os currículos não valorizarem a dimensão dos AdC, a compreensão das Ciências da Natureza continuará sem contextualização e, conseqüentemente, o propósito de ajudar os estudantes a tomar decisões pessoais e sociais não será atingido em detrimento da ausência do acesso e aprofundamento do conhecimento científico produzido (BASSOLI, 2014).

¹¹ No original: “*the processes, institutions and cultural and social contexts in which this knowledge is produced*”.

¹² Dentre os AdC encontrados, destacam-se “A produção do conhecimento científico envolve curiosidade, criatividade e imaginação”; “O conhecimento científico é temporário e provisório”; “A ciência não responde a todas as perguntas, pois seus métodos são limitados”; “O conhecimento científico é dependente do contexto histórico, político, social e cultural”; “A ciência parte de observações e usa inferências, cada uma com características específicas”; “A ciência busca por dados de acordo com as teorias”; entre outros (AZEVEDO E SCARPA, 2017, p. 595-597).

Como apontado por Gil Pérez et al. (2001), as concepções deformadas dos AdC estão presentes nos professores e podem influenciar as práticas dos professores e, conseqüentemente, a aprendizagem dos alunos, como sugere, por exemplo, um estudo de três professores com visões epistemológicas distintas por Massoni e Moreira (2014).

O relatório do NRC (2007) apresenta habilidades que um estudante deve ter para ser considerado proficiente em ciência. Os autores entendem como proficiência científica algo próximo à alfabetização científica, a saber:

Estudantes que são proficientes em ciência:

1. Sabem, usam e interpretam explicações científicas do mundo natural;
2. Geram e avaliam evidências e explicações científicas;
3. Entendem a natureza e o desenvolvimento do conhecimento científico;
4. Participam produtivamente de práticas e discursos científicos (NRC, 2007, p.36, tradução nossa¹³).

A partir dessa perspectiva, um aprendiz além de apropriar-se de diferentes conhecimentos de ordem tanto teórica quanto prática, precisa também participar de práticas e diálogos científicos. Os estudantes, ao divulgar alguns de seus projetos aos seus pares, podem experimentar de uma prática científica, a divulgação em eventos científicos e o diálogo com outros pesquisadores.

2.3 FEIRAS DE CIÊNCIAS

É possível datar as primeiras feiras científicas entre o final de 1920 e 1930, nos Estados Unidos. Em Nova Iorque especificamente, no ano de 1928, a *American Institute of the City of New York*, um instituto de incentivo à indústria, começa a se utilizar de suas exposições para apresentar ciência aos cidadãos, além de organizar uma feira de ciências no *American Museum of Natural History* para crianças (chamada *Children's Fair*). Motivados pelo sucesso de participantes e de público, a feira imediatamente torna-se anual e, com o *feedback* da comunidade escolar, vai adaptando-se à realidade dos estudantes (TERZIAN, 2013).

¹³No original: “*Students who are proficient in science:*

1. *know, use, and interpret scientific explanations of the natural world;*
2. *generate and evaluate scientific evidence and explanations;*
3. *understand the nature and development of scientific knowledge; and*
4. *participate productively in scientific practices and discourse”.*

Diversas outras feiras têm expressão internacional, por todos os continentes. No Brasil, destacam-se como de maior expressão a FEBRACE (Feira Brasileira de Ciências e Engenharia), promovida e organizada pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, por meio do Laboratório de Sistemas Integráveis; a Ficiencias (Feira de Inovação das Ciências e Engenharias), organizada pelo Parque Tecnológico Itaipu, juntamente com diversas universidades e órgãos públicos e a MOSTRATEC (Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia), organizada pela Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha.

As primeiras Feiras de Ciências no Brasil foram realizadas na década de 60, com a criação pelo MEC dos Centros de Ensino de Ciências, em São Paulo e no Rio Grande do Sul. Por mais que inicialmente as feiras possuíssem um escopo voltado às Ciências da Natureza e Engenharias, à medida que esses eventos foram crescendo, outras áreas foram naturalmente sendo incorporadas, como Linguagens, Artes, História e Ensino, prezando sempre pelo rigor científico (BARCELOS; JACOBUCCI; JACOBUCCI, 2010). Tal pensamento é embasado pela necessidade de um ensino investigativo em todas as áreas, não apenas nas Ciências da Natureza (DEMO, 1997).

Em um esforço para definir as Feiras de Ciências, diversos autores trazem suas visões sobre o evento. Dentre muitos, a partir das reflexões do Centro de Treinamento para Professores de Ciências do Rio Grande do Sul (CECIRS, 1970), Moraes (1986), Neves (1989), Ormastroni (1990), Pavão (2006) e Mancuso e Leite Filho (2006), é possível definir este tipo de evento, de maneira geral, como um evento técnico-científico-cultural, no qual estudantes apresentam o resultado de esforços investigativos, técnicos e empreendimentos sociais para seus pares e comunidade, criando um ambiente de diálogo e troca de experiências.

As contribuições das Feiras de Ciências, muito mais do que o produto em si da pesquisa, estão na mudança da relação do estudante com os saberes e com a aprendizagem em si. Mancuso (1997) e Lima (2006) apresentam algumas contribuições para o estudante:

- **A feira como mobilizadora da produção de conhecimentos e vivências.** A exposição de um trabalho pode gerar novos conhecimentos e vivências para o estudante, que eventualmente não fazem parte do currículo escolar;

- **A feira como espaço de desenvolvimento de formas de comunicação e cooperação.** As interações entre os participantes e a necessidade de apresentar a pesquisa podem desenvolver a capacidade comunicativa e cooperativa dos estudantes.
- **A feira como geradora de protagonismo.** A participação ativa e o caráter investigativo dos trabalhos permitem aos estudantes protagonizarem sua aprendizagem, contribuindo para sua independência no aprender.
- **A feira como estimuladora da criatividade.** Parte integrante das competências científicas, a investigação pode desenvolver a criatividade para solucionar problemas, tanto do cotidiano quanto epistemológicos.
- **A feira como desenvolvimento da criticidade.** Ao tentar solucionar problemas do cotidiano, o estudante pode se deparar com questões em que será necessário pensar criticamente para resolver os problemas levantados. (MANCUSO, 1997; LIMA, 2006).

As Feiras de Ciências, além de oportunidade para formação do aluno por meio da pesquisa (DEMO, 1997; MORAES; LIMA, 2002; SEVERINO; SEVERINO, 2013), podem ser observadas como oportunidade de formação continuada para o professor, uma vez que este se insere em um ambiente de troca de conhecimentos e vivências outras que não as da sala de aula (FARIAS; GONÇALVES, 2007).

Como metodologia alternativa, Barcelos, Jacobucci e Jacobucci (2010) concluem que a feira de Ciências, a partir do ensino por projetos,

[...] constitui uma oportunidade ímpar para a formação continuada de professores, pois envolve a sensibilização dos participantes, o planejamento da proposta, a implementação e a avaliação do trabalho, sendo que, em todas essas etapas, os professores se deparam com desafios que precisam ser discutidos coletivamente (BARCELO; JACOBUCCI; JACOBUCCI, 2010, p. 231).

Feiras interescolares, municipais, regionais, estaduais, nacionais ou internacionais costumam avaliar os projetos, para, então, premiarem os melhores trabalhos. Em geral, as características desejáveis nos trabalhos são:

- **Caráter investigativo.** É imprescindível que o trabalho apresentado seja decorrente de uma investigação conduzida pelo(s) estudante(s).

- **Criatividade.** A novidade e o caráter autoral de um trabalho são importantes, pois demonstram o envolvimento do estudante com o tema.
- **Relevância.** O grau de importância do trabalho junto à comunidade ou aos problemas que tenta resolver (ou responder).
- **Precisão científica.** A acurácia com que o tema é abordado, levando em consideração a execução do trabalho experimental e a análise do que foi obtido (ou criado) (NEVES; GONÇALVES, 1989).

Tais características aproximam-se de características desejáveis do fazer científico, incentivando os estudantes que participam desse tipo de atividade a realizarem práticas próximas às científicas.

2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DIVERSOS FOCOS

O primeiro conjunto de características que servem de inspiração para a utilização dos Focos encontra-se em NRC (2007). Nessa publicação, é apresentada uma caracterização de objetivos de aprendizagem em Ciências para os estudantes em um contexto formal de ensino, sendo esta caracterização composta por quatro habilidades denominadas *Strands of Scientific Proficiency*¹⁴, pois os autores entendem que assim como os fios entrelaçados de uma corda, essas características estão emaranhadas, e cada uma impulsiona as outras mutuamente (NRC, 2007). Devido a como se deu a construção do termo por Arruda et al. (2013), chamaremos de “Focos da Proficiência Científica” (FPC), substituindo a palavra “Fios” por “Focos” nas traduções.

A partir das [habilidades que um estudante deve ter para ser considerado proficiente em ciência](#) segundo NRC (2007, p. 36), são determinados os FPC. O Quadro 2 traz uma breve explicação de cada um dos FPC.

¹⁴ Que pode ser traduzido então como “Fios da Proficiência Científica”. A ideia de “fios” vem dos diversos fios de uma corda que se solidarizam e servem uns como sustento e motor dos outros.

Quadro 2 – Focos da Proficiência Científica e comentários

Foco 1: Saber, usar e interpretar explicações científicas do mundo natural.

Este foco inclui a aquisição de fatos e as estruturas conceituais que incorporam esses fatos e o uso produtivo dessas ideias para entender diversos fenômenos do mundo natural. Aqui inclui-se utilizar essas ideias para construir e refinar explicações, argumentos ou modelos de fenômenos.

Foco 2: Gerar e avaliar evidências e explicações científicas.

Este foco engloba os conhecimentos e habilidades necessárias para construir e refinar modelos baseados em evidências. Inclui-se planejar e analisar investigações empíricas utilizando evidências empíricas para construir e defender argumentos.

Foco 3: Entender a natureza e o desenvolvimento do conhecimento científico.

Este foco se concentra no entendimento dos estudantes da ciência como uma forma de entender (algo). O conhecimento científico é um tipo particular de conhecimento com suas próprias fontes, justificativas e incertezas. Estudantes que entendem o conhecimento científico reconhecem que previsões ou explicações podem ser revistas a partir da observação de novas evidências ou do desenvolvimento de um novo modelo.

Foco 4: Participar produtivamente de práticas e discursos científicos.

Este foco inclui o entendimento dos estudantes acerca das regras de participação da ciência assim como suas motivações e atitudes a respeito da ciência. Estudantes que veem a ciência como valiosas e interessantes tendem a ser bons aprendizes e participantes da ciência. Eles acreditam que um esforço constante em entender a ciência vale a pena – não que algumas pessoas entendem ciência e outras nunca vão. Contudo, para engajar-se em ciência produtivamente, estudantes precisam entender como participar de debates científicos, adotar uma posição crítica e estarem dispostas em realizar perguntas.

Esses focos da proficiência científica representam os objetivos de aprendizagem para estudantes, assim como fornecem um amplo quadro estrutural para o desenvolvimento de currículos. Eles se referem aos conhecimentos e habilidades de raciocínio que os estudantes devem eventualmente adquirir para serem considerados completamente proficientes na ciência. São também meios para um fim: são práticas que os estudantes precisam participar e se tornarem fluentes a fim de desenvolver a proficiência. As evidências até agora indicam que no processo de aquisição da proficiência na ciência, os quatro focos estão entrelaçados, fazendo com que avanços em um foco deem apoio e permitam avanços em outros.

O comitê pensa, e as evidências emergentes sugerem, que o desenvolvimento da proficiência é melhor apoiado quando as salas de aula fornecem oportunidades de aprendizagem que entrelaçam todos os quatro focos durante o ensino.

Fonte: NRC, 2007, p. 37, tradução nossa.

Na ocasião, os autores observaram que os dois primeiros focos¹⁵ e os dois últimos estariam mais fortemente relacionados entre si, mas ainda seria possível observar certa relação entre os primeiros e os últimos (NRC, 2007). Tal aproximação se dá pela dimensão dos saberes dos dois primeiros focos, sendo o foco 1 referente aos saberes científicos enquanto produtos, e o foco 2, enquanto processos. Os dois últimos focos encontram-se em uma dimensão outra, relacionada à compreensão da

¹⁵ Para fins de desambiguação, utilizaremos a palavra “Focos” com a primeira letra maiúscula quando nos referirmos ao conjunto de “focos”. Para referenciar um foco (uma categoria) apenas, utilizaremos a primeira letra minúscula.

ciência como um conjunto de conhecimentos e seu funcionamento, e não dos saberes nela contidos.

Os FPC tratam de características que também são apontadas pelos documentos oficiais para o ensino das Ciências da Natureza no Brasil (citados na seção 2.2), porém dando mais ênfase à dimensão das práticas e das reflexões do que é observada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e na BNCC.

Em 2009, a mesma instituição publicou outro relatório, mas este voltado à educação informal, chamado *Learning Science in Informal Environments: People, Places and Pursuits*¹⁶ (NRC, 2009). Este relatório amplia a discussão sobre os focos, chamando-os agora de *Strands of Science Learning*¹⁷. Os Focos da Aprendizagem Científica (FAC) diferem dos FPC principalmente pela inserção de dois outros focos, que são organizados como focos 1 e 6 (rearranjando os quatro focos anteriores agora como de 2 a 5). A justificativa para tal ampliação é de que estes dois focos são especialmente importantes no ensino informal (além da evolução do conceito em si). As características, então, refletem as possibilidades de expressão de uma possível aprendizagem por parte dos aprendizes nos ambientes informais, a saber:

Aprendizes em ambientes informais:

Foco 1: Experimentam entusiasmo, interesse e motivação para aprender sobre os fenômenos no mundo natural e físico.

Foco 2: Vêm a gerar, compreender, lembrar e utilizar conceitos, explicações, argumentos, modelos e fatos relacionados à ciência.

Foco 3: Manipulam, testam, exploram, predizem, questionam, observam e encontram sentido no mundo natural e físico.

Foco 4: Refletem sobre a ciência como uma forma de entender; sobre processos, conceitos e instituições científicas; sobre seus próprios processos de aprendizagem sobre fenômenos.

Foco 5: Participam de atividades científicas e práticas de aprendizagem com outros, utilizando linguagem e ferramentas científicas.

Foco 6: Pensam em si mesmos como aprendizes de Ciências e desenvolvem uma identidade de alguém que sabe, utiliza e, às vezes, contribui para a ciência (NRC, 2009, p. 4, tradução nossa¹⁸).

¹⁶ Que pode ser traduzido como “Aprendendo Ciências em ambientes informais: pessoas, lugares e buscas”. tradução feita por quem?

¹⁷ Que pode ser traduzido como “Fios da aprendizagem científica”. Contudo serão traduzidos nesta tese como “Focos da Aprendizagem Científica”, em referência a Arruda et al. (2013).

¹⁸No original: “*Learners in informal environments*”:

Strand 1: Experience excitement, interest, and motivation to learn about phenomena in the natural and physical world.

O primeiro item é especialmente relevante na ocasião do ensino informal, pelo fato das relações entre o aprendiz e o conhecimento serem outras de menos obrigação e mais interesse. Um estudante frequentemente aprende no ensino formal, mesmo se não houver genuíno interesse, porém isso é menos comum em ambientes informais.

O sexto item é tido como uma evolução da versão anterior, que englobava a participação do sujeito como um todo. Dessa maneira, fica clara a dimensão temporal da identificação do sujeito como um aprendiz de ciência (ou um cientista), um processo que ocorre com o tempo. Os autores apontam a necessidade dessa especificação tendo em vista a necessidade da criação de oportunidades de contínua participação e engajamento do aprendiz durante sua vida (NRC, 2009)

A partir desses relatórios, a ideia de que os conjuntos de características poderiam ser utilizados como categorias *a priori* que descreveriam situações mais amplas de aprendizagem foi aprofundada pelos pesquisadores do grupo EDUCIM, liderados por Arruda. Inicialmente foi realizada a tradução dos termos e conceitos, publicada em 2013 (ARRUDA et al., 2013). Na ocasião, os seis FAC foram traduzidos como expostos no Quadro 3, a partir de um resumo das considerações feitas pelo comitê americano acerca de cada característica.

Além de toda a localização (tradução e contextualização à realidade em questão) do referencial teórico, as categorias foram utilizadas para descrever e caracterizar diálogos informais entre uma mãe e seus filhos em que ela ensinava conceitos científicos a eles, além de duas entrevistas com adultos em que estes explicavam seus conhecimentos sobre fenômenos naturais.

Strand 2: Come to generate, understand, remember, and use concepts, explanations, arguments, models, and facts related to science.

Strand 3: Manipulate, test, explore, predict, question, observe, and make sense of the natural and physical world.

Strand 4: Reflect on science as a way of knowing; on processes, concepts, and institutions of science; and on their own process of learning about phenomena.

Strand 5: Participate in scientific activities and learning practices with others, using scientific language and tools.

Strand 6: Think about themselves as science learners and develop an identity as someone who knows about, uses, and sometimes contributes to science”.

Quadro 3 – Focos do Aprendizado Científico informal

Foco 1: Desenvolvimento do interesse pela ciência.

Refere-se à motivação, ao envolvimento emocional, à curiosidade, à disposição de perseverar no aprendizado da ciência e dos fenômenos naturais, que podem afetar a escolha de uma carreira científica, e levar ao aprendizado científico ao longo da vida.

Foco 2: Compreensão do conhecimento científico.

Atribuído ao aprendizado dos principais conceitos, explicações, argumentos, modelos, teorias e fatos científicos criados pela civilização ocidental para a compreensão do mundo natural.

Foco 3: Envolvimento com o raciocínio científico.

Perguntar e responder questões e avaliar as evidências são atividades centrais no fazer científico e para “navegar” com sucesso pela vida. A geração e a explicação de evidências são o centro da prática científica; cientistas, constantemente, estão redefinindo teorias e construindo novos modelos baseados na observação e dados experimentais.

Foco 4: Reflexão sobre a Natureza da Ciência.

Foca no aprendizado da ciência como um modo de conhecer e como um empreendimento social. Inclui uma apreciação de como o modo de pensar do cientista e as comunidades científicas evoluem com o tempo.

Foco 5: Envolvimento com a prática científica. Foca em como o aprendiz, em ambientes informais, pode apreciar a maneira como os cientistas se comunicam no contexto do seu trabalho, bem como aprender a manejar a linguagem, ferramentas e normas científicas, na medida em que participam de atividades relacionadas à investigação científica.

Foco 6: Identificação com o empreendimento científico.

Foca em como o aprendiz vê a si mesmo com relação à ciência, ou como as pessoas desenvolvem sua identidade como aprendiz da ciência ou, mesmo, como cientistas. É relevante a um pequeno número de pessoas que, no curso de sua vida, vêm a se ver como cientistas.

Fonte: ARRUDA et al., 2013 *apud* NRC, 2009, p. 41-47.

Os diálogos evidenciam a aprendizagem de conhecimentos científicos, mesmo que sem o rigor tradicional dos conceitos tratados. Para além dos conhecimentos, os diálogos mostram que a aprendizagem pode ocorrer no dia a dia, de maneira cotidiana e, geralmente, impulsionada pelo interesse ou por necessidades pessoais (ARRUDA et al., 2013).

Após o conceito dos FAC como categorias *a priori* para análise de discursos de pessoas potencialmente aprendendo ciências, a ideia de se criar analogias aos FAC em outros contextos foi colocada em prática. A primeira analogia formulada foi em um contexto de formação de professores, denominados “Focos da Aprendizagem Docente” (FAD), publicada em 2012 (apesar de ter sido efetivamente publicada antes dos FAC, a ideia dos FAD é posterior a dos FAC). O objetivo foi criar um instrumento para indicar evidências de aprendizado da docência.

Para a formulação da analogia, os FAC foram reduzidos aos seus significantes: *interesse, conhecimento, prática, reflexão, comunidade e identidade*. A

partir dos significantes, os autores fundiram os focos 2 e 3, entendendo que os conhecimentos acerca da docência são fundamentalmente do campo das práticas (ARRUDA, PASSOS, FREGOLENTE, 2012). Adaptando, então, as definições para o contexto da aprendizagem da carreira docente, os FAD tomaram a forma que é observada no Quadro 4.

Quadro 4 – Focos da Aprendizagem Docente

<p><i>Foco 1: Interesse pela docência.</i> O estudante experimenta interesse, envolvimento emocional, curiosidade, motivação, mobilizando-se para exercer e aprender cada vez mais sobre a docência.</p> <p><i>Foco 2: Conhecimento prático da docência.</i> A partir do conhecimento na ação e com base na reflexão na ação, o estudante desenvolve o conhecimento de casos, um repertório de experiências didáticas e pedagógicas que orientam a sua prática cotidiana <i>in actu</i>.</p> <p><i>Foco 3: Reflexão sobre a docência.</i> Frente a novos problemas originados de sua prática, os quais não conseguiu resolver no momento em que ocorriam, o futuro professor, com base em instrumentos teóricos, analisa a situação sistematicamente, envolvendo-se com a pesquisa e reflexão <i>a posteriori</i> sobre sua prática e o seu conhecimento acumulado sobre ela, de modo a resolver os problemas inicialmente detectados. Trata-se de desenvolver a dimensão da pesquisa no futuro professor.</p> <p><i>Foco 4: Comunidade docente.</i> O estudante participa de atividades desenvolvidas em uma comunidade docente, aprende as práticas e a linguagem da docência com outros professores ou futuros professores, assimilando valores dessa comunidade e desenvolvendo a reflexão coletiva.</p> <p><i>Foco 5: Identidade docente.</i> O estudante pensa sobre si mesmo como um aprendiz da docência e desenvolve uma identidade como alguém que se tornará futuramente um professor de profissão.</p>
--

Fonte: ARRUDA; PASSOS; FREGOLENTE, 2012, p. 32-33.

Estas categorias foram testadas inicialmente a partir de entrevistas feitas com estagiários do Museu de Ciência e Tecnologia de Londrina, que realizavam projetos de extensão e, durante esses projetos, ensinavam ciência para alunos do Ensino Básico.

Na ocasião, todos os focos puderam ser observados nas falas dos estagiários, sendo apenas para o foco 4 uma referência de maneira indireta. Para todos os outros, ficou evidente cada dimensão da aprendizagem docente ocorrida nos projetos de extensão (ARRUDA; PASSOS; FREGOLENTE, 2012). Os autores sugerem ainda que os FAD “podem ser pensados como grandes objetivos da formação de professores” (ARRUDA; PASSOS; FREGOLENTE, 2012, p. 44).

Desde então, diversos artigos, teses, dissertações e resumos em anais de eventos foram publicados utilizando essas duas ferramentas de análise. Uma descrição breve de cada uma dessas pesquisas pode ser encontrada em ARRUDA; PORTUGAL; PASSOS, 2018 e, para os FAC, são: DARTORA; ARRUDA; PASSOS, 2011; RAMOS et al., 2012; FREGOLENTE et al., 2013; FEJOLO; ARRUDA; PASSOS, 2013; OBARA et al., 2014; PEDRO; PASSOS; ARRUDA, 2015; LIMA et al., 2015; MENDONÇA; DIAS, 2016; ARRUDA et al., 2016.

Para os FAD, as publicações observadas até o momento são LUCAS; PASSOS; ARRUDA, 2013; MORYAMA; PASSOS; ARRUDA, 2013; PIRATELO et al., 2013; ARRIGO; ALBERTONI; LORECINI JR, 2013; GARCIA et al., 2014; PIRATELO; PASSOS; ARRUDA; 2014; ARRUDA; BUENO, 2014; DARROZ; WANNMACHER, 2015a e 2015b; KURUTZ; FORTES, 2015; LUCAS; PASSOS; ARRUDA, 2015; MACHADO et al., 2015; DARROZ; WANNMACHER, 2016; MARTIN; ARRUDA; PASSOS, 2016; OBARA; BROIETTE; PASSOS, 2017¹⁹.

As publicações têm apontado que os conjuntos de focos possuem a capacidade de categorizar evidências de aprendizagem científica ou docente, permitindo uma análise de como esse processo ocorre nas diversas configurações observadas.

Além dessas duas ferramentas, outra analogia foi criada para se caracterizar o processo de formação de um pesquisador dentro de um grupo de pesquisa, chamada de Focos da Aprendizagem para a Pesquisa (FAP), descritos por Teixeira, Passos e Arruda (2015).

Assim como os outros conjuntos de focos, os FAP são apresentados juntamente com sua aplicação na análise da trajetória na pós-graduação de três estudantes. Essa ferramenta traz uma nova possibilidade de analisar uma configuração diferente de aprendizagem, também inserida no contexto do institucional. Até o momento da redação deste estudo, já é possível encontrar uma publicação que utiliza os FAP para caracterizar outra situação de pesquisa (ORTIZ et al., 2016).

Esta ferramenta é composta de seis focos, como aponta os autores, e são descritos no Quadro 5.

¹⁹ Agradecemos à Carolina Goulart Bagnetti que realizou inicialmente o levantamento bibliográfico aqui apresentado.

Quadro 5 – Focos da Aprendizagem para a Pesquisa

Foco 1: Envolvimento com a pesquisa (interesse).

Este foco evidencia o interesse, a motivação, a curiosidade, a excitação, a surpresa e a vontade de iniciar uma nova pesquisa, prosseguir com alguma que já esteja sendo realizada pelo pesquisador ou por alguém que conheça, e, até mesmo, investigar, com outro referencial, o que já foi estudado por outros pesquisadores e/ou por ele próprio.

Foco 2: Aprendizado dos principais referenciais teóricos da área (conhecimento).

Este foco caracteriza a expressão do conhecimento dos referenciais teóricos relevantes à área de pesquisa do pesquisador. O processo de aprendizagem é um processo contínuo e infundável, que pode ser exteriorizada e demonstrada como proficiente (ou não) para a realização de uma determinada pesquisa.

Foco 3: Aprendizado dos métodos e técnicas de coleta e organização dos dados (metodologia).

A habilidade necessária para manipular e empregar os métodos necessários é parte importante no desenvolvimento do sujeito pesquisador. Adicionalmente, é aqui categorizada a capacidade de determinar os objetivos de uma pesquisa, como forma de orientar o processo de investigação, bem como de lidar com os dados, aplicando as formas de análises necessárias para chegar a um novo saber.

Foco 4: Articulação dos referenciais teóricos e dados (criatividade).

Este foco aponta para a característica inovadora que uma pesquisa deve ter: a criação de algo novo. Além da reflexão (ou meta-análise), a articulação entre os referenciais teóricos e os dados é parte importante do desenvolvimento da aprendizagem da pesquisa, a qual um investigador deve atingir para construir novos conhecimentos e novas questões instigadoras.

Foco 5: Participação em uma comunidade de pesquisa (Comunidade).

A interação do estudante com seus pares e orientador é parte essencial para o desenvolvimento da ciência e da pesquisa como as conhecemos. A troca realizada entre eles (de saberes, informações e conhecimentos) é muito importante para o avanço das investigações e é parte integrante da formação de um pesquisador.

Foco 6: Visão de si mesmo como pesquisador (Identidade).

Na medida em que o estudante vai tornando-se um pesquisador, vai percebendo a si mesmo como tal. Cada etapa na jornada acadêmica desse estudante o caracteriza mais como um pesquisador, construindo sua identidade que é uma “sensação subjetiva” de envolvimento com o ambiente e com as atividades relacionadas à pesquisa.

Fonte: TEIXEIRA, PASSOS, ARRUDA, 2015, p. 528-532.

Mais recentemente, Vicentin (2017) propôs uma nova analogia, os Focos da Aprendizagem do Professor Pesquisador (FAPP), para analisar a aprendizagem de um professor pesquisador ao aprender a utilizar uma nova tecnologia.

Adicionalmente ao esforço de aprimorar o entendimento das categorias e desenvolvimento de analogias, foi também desenvolvido um *software* que auxilia na categorização de unidades de análise, intitulado *Focus* (VISCOVINI et al., 2016). Este *software* não necessariamente funciona apenas com os Focos aqui descritos, mas pode ser utilizado em análises de outros textos, facilitando a categorização de trechos em um texto maior.

2.5 UMA GENERALIZAÇÃO: FOCOS DA APRENDIZAGEM DE UM SABER

O processo de criação de analogias para diferentes situações levou à busca de significantes que sintetizassem as características mais gerais de cada foco, que podem ser então aplicados na configuração de aprendizagem estudada com cada conjunto de focos.

Tais significantes partem do que é aprender um saber para encontrar que dimensões do aprender são expressas por cada foco. Segundo Charlot (2000), o processo de aprender compreende em:

[...] adquirir um saber, no sentido estrito da palavra, isto é, um conteúdo intelectual [...]: significa então, aprender a gramática, a matemática, a data da batalha de Marignan, a circulação do sangue, a história da arte... Mas aprender pode ser também dominar um objeto ou uma atividade (atar os cordões dos sapatos, nadar, ler...), ou entrar em formas relacionais (cumprimentar uma senhora, seduzir, mentir) (CHARLOT, 2000, p. 59).

Segundo o autor, aprender é muito mais amplo que apenas apropriar-se de um saber. Mais ainda, o saber por si só não é apenas uma informação estática, mas uma construção proveniente de relações humanas sobre um certo fenômeno.

Essas relações são o ponto de partida para respondermos à [primeira pergunta de pesquisa](#). Charlot define que a relação de um sujeito com o saber (ou com o aprender um saber) se baseia na “relação desse sujeito com o mundo, com ele mesmo e com os outros. É a relação com o mundo como um conjunto de significados, mas, também, como espaço de atividades, e se inscreve no tempo” (Charlot, 2000, p. 78). Dessa forma entende-se que a aprendizagem depende de como este sujeito se relaciona com o conjunto de significados que estão à sua volta, de como aquele saber o influencia e como quem está à sua volta se relaciona com o sujeito naquele contexto.

Para além das relações com o saber, Charlot diz que além da relação epistêmica com o saber propriamente dito, sua relação de identidade²⁰ e social são importantes. Este conjunto de relações é denominado “relações de saber” (Charlot, 2000).

A relação epistêmica com o saber é a forma com que o sujeito aprende, de maneira estrita, e o que aprende. Este aprendizado pode ser da ordem de qualquer

²⁰ Arruda, Lima e PASSOS, (2011) denominam esta relação de “pessoal” com o saber e assim será referenciada essa relação de saber doravante nesta tese.

uma das formas anteriormente citadas (aquisição de um saber, dominação de uma atividade ou uma forma relacional) e, em geral, provém do relacionamento do sujeito com uma fonte de conhecimento²¹.

Quando se apropria de um saber estrito, chamado de um saber-objeto (pois pode ser tratado como um objeto, concreto ou não), relaciona-se com os objetos saberes (objetos que possuem em si o saber, como livros, vídeos na *internet* ou pessoas que já o possuem) e apropria-se daquele saber.

Quando se domina uma atividade, o corpo é o local de apropriação da aprendizagem. A relação epistêmica, então, é a relação com a atividade em si, ou seja, a relação epistêmica com a atividade nadar é a relação que o sujeito possui com a natação.

Já para o que o autor chama de “entrar em formas relacionais”, a relação epistêmica é, assim como no parágrafo anterior, a relação entre o sujeito e a relação (que tem com os outros e consigo mesmo), como manter a calma, mentir, ser amigável, entre outros.

A relação pessoal com o saber é a forma com que o “aprender faz sentido por referência à história do sujeito, às suas expectativas, às suas referências, à sua concepção da vida, às suas relações com os outros, à imagem que tem de si e à que quer dar de si aos outros” (CHARLOT, 2000, p. 72).

Por fim, a relação social com o saber é a forma com que o sujeito relaciona o que está em volta dele, como a cultura, os outros e a sociedade com o saber (ou o aprender daquele saber), alterando seus níveis de interesse e valor.

Esta terceira relação não é independente das outras, mas, sim, é observada a partir das outras relações. Analisa-se, então, um sujeito que é posto a aprender, enquanto se relaciona com o objeto de aprendizagem, consigo mesmo e com o mundo a sua volta (CHARLOT, 2000; ARRUDA, LIMA, PASSOS, 2011).

A partir das relações de saber, é possível assumir também que a aprendizagem ocorre em um aprendiz quando há “uma mudança em sua relação com o saber” (ARRUDA; PORTUGAL; PASSOS, 2018). Essa mudança é de certa forma uma mudança de estado em que o aprendiz vai desenvolvendo a sua relação com

²¹ Aqui, incluímos as aprendizagens provenientes de uma observação de uma fonte, seja um livro, a internet, um professor, outra pessoa ou qualquer outra fonte daquele conhecimento. Entendemos que essa definição pode não abranger todos os tipos de aprendizagens possíveis, mas é suficiente para os objetivos delimitados nessa pesquisa.

aquele saber. É claro que perceber essa mudança é uma tarefa subjetiva, ocorrida por meio de indícios demonstrados pelo aprendiz.

É possível, então, encontrar a intersecção entre os focos e as relações com o saber. Partindo dos FAC ([Quadro3](#)), observa-se que o foco 1 e o foco 6 traduzem relações pessoais com o saber. Assim o são porque demonstram as evidências relacionadas ao próprio sujeito, de como ele se interessa e como ele se vê em relação ao saber ou ao aprender. Além disso, a construção da identidade com o empreendimento científico possui também um caráter social.

O foco 5 caracteriza-se como a relação social do aprendiz com o saber, pois é relativo a

como o aprendiz [...] pode apreciar a maneira como os cientistas se comunicam [...], bem como aprender a manejar a linguagem, ferramentas e normas científicas, na medida em que participam de atividades relacionadas à investigação científica” ([Quadro 3](#)).

Os focos 2, 3 e 4 fazem parte da dimensão epistêmica das relações com o saber. A relação epistêmica com um saber-objeto é representada pelo foco 2 (Compreensão do conhecimento científico).

O Envolvimento com o raciocínio científico (foco 3) também demonstra uma relação epistêmica, porém não simplesmente com um saber-objeto, mas também com uma atividade (a de perguntar, responder e descobrir através dos diversos métodos científicos).

O foco 4 (Reflexão sobre a Natureza da Ciência) é uma relação epistêmica com o saber, pois traz a metacognição de como o aprendiz vê a ciência e seu próprio desenvolvimento. Aqui, o saber-objeto é a própria ciência ou sua própria aprendizagem.

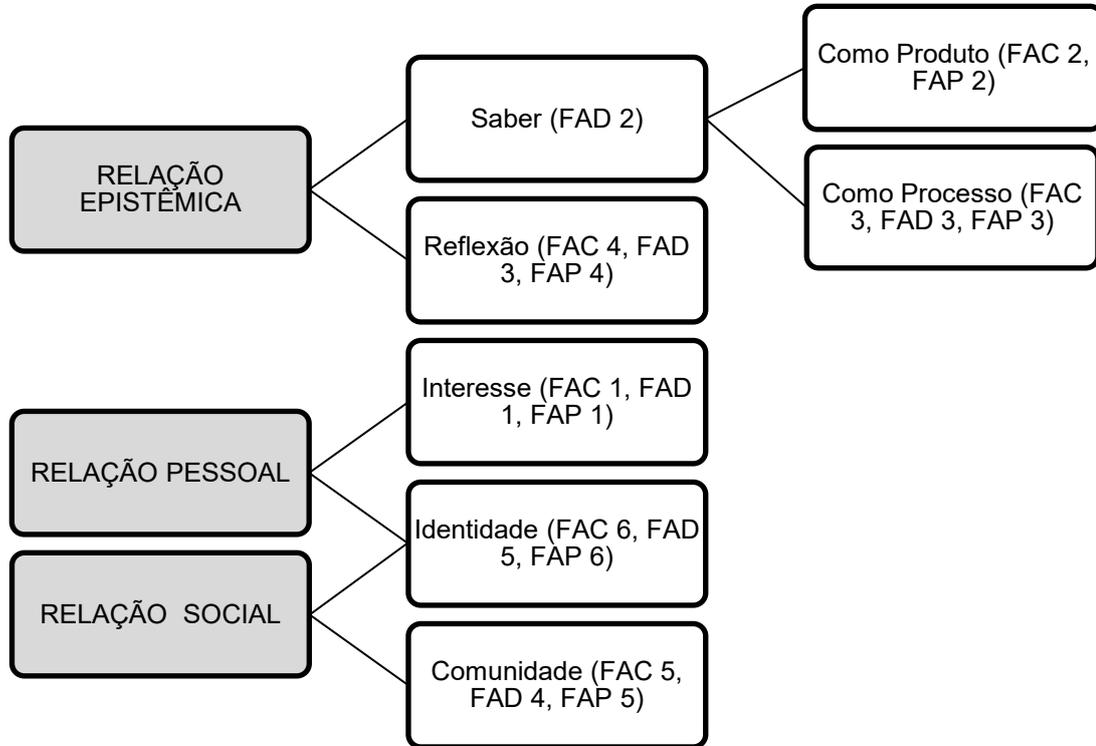
É possível observar que essa lógica, naturalmente, abrange a unificação dos FAC 2 e 3 feita pelos FAD, se entendermos que tanto as teorias educacionais quanto as práticas docentes são parte integrante do saber-objeto “docência”.

Também é observável que para os FAP, o foco 4 (Articulação dos referenciais teóricos e dados – criatividade) também se situa na dimensão epistêmica, uma vez que se refere à articulação de diferentes saberes-objeto entre si.

Entendendo que os focos 2 e 3 dos FAC e dos FAP são expressões diferentes do saber-objeto contido no conhecimento em questão, é possível criar um

esquema relacionando as relações com o saber e os focos, de maneira geral (Figura 1).

Figura 1 – Conexões entre as relações de saber e os Focos da Aprendizagem



Fonte: ARRUDA; PORTUGAL; PASSOS, 2018.

O mesmo exercício poderia ser realizado para os FPC. As análises já realizadas com os diferentes Focos permitem observar uma convergência para essas cinco categorias. Baseado nas pesquisas já citadas e os Focos já elaborados, levanta-se a hipótese de que as evidências de aprendizagem observadas na ação de um aprendiz encontram-se dentro desses cinco significantes: Conhecimento, Reflexão, Interesse, Identidade e Comunidade (ARRUDA; PORTUGAL; PASSOS, 2018).

É esperado que cada tipo de aprendizagem possua suas particularidades, como já foi observado nos diferentes Focos. Por isso, sugerimos uma generalização como descrita no Quadro 6, que traz uma breve explicação de como cada significante se desdobra no processo de aprendizagem. A ordem dos focos foi alterada para que se mantivessem juntos os provenientes de uma mesma relação de saber.

Quadro 6 – Focos da aprendizagem de um saber

<p><i>Foco 1: Compreensão do saber.</i> Este foco se refere à expressão do aprendiz com relação ao que sabe sobre o assunto. Seu conhecimento pode ser tanto de ordem teórica (como fórmulas físicas, nomes de compostos químicos ou processos de um ser vivo), como de ordem processual (como quando um aluno demonstra conhecer os métodos de investigação científicos, faz perguntas relevantes ou traz respostas, com base em evidências).</p> <p><i>Foco 2: Reflexão sobre a natureza do saber e do aprender.</i> Este foco se refere à dimensão metacognitiva do aprendizado, em que o aprendiz olha para si mesmo e expressa questões referentes ao seu próprio processo de aprendizagem.</p> <p><i>Foco 3: Interesse pelo saber.</i> Este foco se refere à motivação, mobilização, curiosidade, entusiasmo, disposição do aprendiz para com o devido conhecimento. Este interesse é fator essencial para que as outras dimensões da aprendizagem sejam sustentadas e desenvolvidas.</p> <p><i>Foco 4: Identificação com o desenvolvimento do saber.</i> Este foco se refere a como o aprendiz se vê inserido no contexto da aprendizagem. Este sujeito deve se sentir parte integrante do processo, como um estudante que se sente cientista quando desenvolve um experimento ou um estudante de licenciatura que se sente professor ao ensinar para outros alunos em um estágio.</p> <p><i>Foco 5: Envolvimento com a comunidade.</i> Este foco se refere às relações que o aprendiz possui com seus pares, sejam eles colegas, professores, orientadores, outros sujeitos que participam do contexto de aprendizagem em que o aprendiz está (contanto que esses sujeitos venham a influenciar a aprendizagem deste aprendiz).</p>

Fonte: Adaptado de ARRUDA; PORTUGAL; PASSOS, 2018.

Esta generalização proposta condensa os FAC 2 e 3 em um só (FAS 1). Este movimento já foi validado para os FAD e pode ser visto também em NRC (2007):

A ciência é tanto um corpo de conhecimento que representa o entendimento atual dos sistemas naturais quanto o processo pelo qual esse corpo de conhecimento foi estabelecido e está sendo continuamente ampliado, refinado e revisado (NRC, 2007, p. 26, tradução nossa²²).

Os FAS possuem dois objetivos: criar a possibilidade de se analisar um discurso qualquer em busca de aprendizagem e facilitar o processo de adaptação dos Focos a uma configuração de aprendizagem específica, a partir de significantes mais gerais.

Partindo do pressuposto que os FAS representam as diferentes dimensões das expressões que um aprendiz demonstra, é possível, então, criar uma analogia a

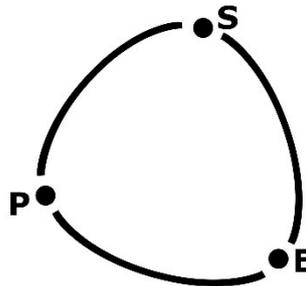
²² No original: “Science is both a body of knowledge that represents current understanding of natural systems and the process whereby that body of knowledge has been established and is being continually extended, refined, and revised”.

estes Focos, levando em consideração as ações que o professor tem visando o desenvolvimento dos diferentes FAS em seus alunos.

2.6 UMA NOVA ANALOGIA: FOCOS DO ENSINO CIENTÍFICO

Em um modelo triangular clássico de sala de aula, há 3 vértices que interagem entre si, a saber: o professor, o estudante e um saber (MEIRIEU, 1989; CHEVALLARD, 1991; HOUSSAYE, 2000) (Figura 2). Este modelo data da Grécia antiga, a partir das ideias de Platão (GAUTHIER; TARDIF, 2013). Em uma aula comum, o programa anual é pautado pelos PCN (ou pelos vestibulares, em algumas escolas) e, mais recentemente, pela BNCC. A partir desses parâmetros, o professor determina como abordar os conteúdos em sala e quais ações realizar para alcançar a aprendizagem de seus alunos.

Figura 2 – Sistema didático tradicional



Fonte: CHEVALLARD, 2005, p. 26.

Para construir uma adaptação dos FAS para o ensino, começamos discutindo como o professor age em sala. Por ação, consideraremos o:

[...] comportamento humano quando e na medida em que o agente ou os agentes veem isso como subjetivamente *significativo*: o comportamento pode ser interno ou externo, e pode consistir no fazer do agente, na omissão de fazer algo ou ter algo feito para ele (WEBER, 1978, p. 7).

Tardif (2002) contextualiza a ação do professor durante a prática educativa. A partir de diferentes referenciais teóricos de como um professor pode agir, o autor afirma que as suas ações são diversas e heterogêneas, e “o que torna complexo o trabalho dos professores é justamente a presença simultânea e necessária desses

diferentes tipos de ação [...]” (TARDIF, 2002, p. 176). As escolhas por quais ações tomar se dão muitas vezes durante a aula, sem a possibilidade de planejamento.

Devido a essa complexidade, os professores frequentemente recorrem à rotinização²³ de suas práticas, uma vez que enfrentam outros problemas (como baixos salários, formação deficiente, alta carga horária, entre outros) alheios à complexidade do processo de educar. Além disso, todo o sistema educacional tradicional contribui para que o professor invista na gestão do conteúdo e das interações dentro da sala de aula, como organização das carteiras, planejamentos de aula prontos, objetivos muito bem definidos, imposições de comportamento dos estudantes, etc., pois em uma visão tradicional, este é o cerne da profissão (TARDIF, 2002).

Arruda, Lima e Passos (2011) propõem um instrumento que amplia o estudo das ações docentes. A partir das intersecções entre as relações com o saber e a gestão das relações entre os atores do modelo triangular professor/estudante/saber, foi desenvolvida a Matriz 3x3 (Quadro 7²⁴).

Os mesmos autores, anos depois (LIMA et al., 2015), ampliam o entendimento da Matriz 3x3, aliando-a aos FAD, em um movimento de observar quais tipos de relação de saber e tarefas são associados a cada Unidade de Análise (UA), categorizada a partir dos FAD.

²³ Giddens (1984) define rotinização como um processo de perpetuação de certas práticas com o fim de manter uma estrutura segura para o sujeito.

²⁴ Aqui, é apresentada a versão mais recente da Matriz 3x3, encontrada em ARRUDA; PASSOS, 2017, chamada então de Matriz do Professor.

Quadro 7 – Matriz do Professor

Relação com o saber em sala de aula (Professor)	1 Aprendizagem docente (Segmento P-S)	2 Ensino (Segmento P-E)	3 Aprendizagem discente (Segmento E-S)
A Epistêmica (Conhecimento)	Setor 1A Diz respeito às relações epistêmicas que o professor estabelece com sua própria aprendizagem	Setor 2A Diz respeito às relações epistêmicas que o professor estabelece com o ensino que pratica	Setor 3A Diz respeito às relações epistêmicas que o professor estabelece com a aprendizagem dos estudantes
B Pessoal (Sentido)	Setor 1B Diz respeito às relações pessoais que o professor estabelece com sua própria aprendizagem	Setor 2B Diz respeito às relações pessoais que o professor estabelece com o ensino que pratica	Setor 3B Diz respeito às relações pessoais que o professor estabelece com a aprendizagem dos estudantes
C Social (Valor)	Setor 1C Diz respeito às relações sociais que o professor estabelece com sua própria aprendizagem	Setor 2C Diz respeito às relações sociais que o professor estabelece com o ensino que pratica	Setor 3C Diz respeito às relações sociais que o professor estabelece com a aprendizagem dos estudantes

Fonte: ARRUDA; PASSOS, 2017, p. 105.

Grande parte das ações do professor visa o ensino. Paul Hirst (1971) diferencia o empreendimento “ensinar” da atividade específica “ensinar”. O primeiro refere-se ao movimento geral de um professor que, ao começar sua aula, realiza uma série de ações, sendo que nem todas visam diretamente à aprendizagem do aprendiz (como abrir a janela, apontar um lápis, cumprimentar os alunos) (HIRST, 1971).

Tardif afirma que

Ensinar é entrar numa sala de aula e colocar-se diante de um grupo de alunos, esforçando-se para estabelecer relações e desencadear com eles um processo de formação mediado por uma grande variedade de interações. A dimensão interativa dessa situação reside, entre outras coisas, no fato de que, embora possamos manter os alunos fisicamente numa sala de aula, não podemos obrigá-los a participar de um programa de ação comum orientado por finalidades de aprendizagem: é preciso que os alunos se associem, de uma maneira ou de outra, ao processo pedagógico em curso para que ele tenha alguma possibilidade de sucesso (TARDIF, 2002, p.167, grifo nosso).

Nesse sentido, Hirst (1971), ao definir características para o ensino, aponta que as duas características principais para analisar o ato de ensinar de um professor

são a existência da intenção de se realizar tal ato e a presença de aspectos observáveis, como o *feedback* dos alunos.

É evidente que há situações em que os estudantes aprendem algo do professor sem que este tenha a intenção (como valores morais ou assuntos não relacionados ao conteúdo), e o fato do professor se dedicar à tarefa de ensinar não implica necessariamente que o aluno irá aprender. O autor delimita, para o ensino específico de um professor, a (1) ação intencional à aprendizagem do aprendiz (2) de um saber determinado, (3) em um nível capaz de ser aprendido pelo estudante (HIRST, 1971).

Criar situações em que o aluno possa se engajar no estabelecimento de relações e reconstrução de conceitos é parte central de um ensino na perspectiva construtivista. Zabala diz que “ensinar envolve estabelecer uma série de relações que devem conduzir à elaboração, por parte do aprendiz, de representações pessoais sobre o conteúdo objeto de aprendizagem” (ZABALA, 1998, p. 90).

Um professor de Ciências da Natureza que age de forma a expor os saberes científicos de maneira rígida e acrítica, colocando seus alunos em uma posição passiva no processo de aprendizagem provavelmente terá maiores dificuldades em cumprir as metas propostas pela BNCC, pois não proporcionará a seus alunos um ambiente propício para a compreensão dos AdC, orbitando majoritariamente nas relações epistêmicas com o saber enquanto objeto, sendo que para o desenvolvimento do [letramento científico citado na BNCC](#) (seção 2.2), ações que estimulem todos os FAS são necessárias.

Por fim, o papel do professor no ensino pode ser compreendido como o de mediador²⁵ na mudança (ou desenvolvimento) da relação com o saber. A interação entre o professor e o estudante se dá no caminho de auxiliar que este amadureça essa relação.

Neste sentido, entende-se que a BNCC enfatiza a necessidade de que o professor rompa com a aula expositiva e desenvolva ações que visem uma aprendizagem ativa por parte dos alunos, seja ela por investigação, projetos, pesquisas ou outra metodologia que permita aos estudantes vivenciarem diferentes AdC além desta como um conjunto de conhecimentos.

²⁵ A ideia de mediação aqui utilizada é inspirada em Vygotsky (1991), em que a orientação do professor auxilia o estudante a realizar atividades que sozinho não seria possível.

A [definição de relação de saber](#) apresentada na seção 2.5 difere do que se entende por relações estabelecidas por um aprendiz. A primeira refere-se a como o estudante valora o saber, e a segunda, como o saber é estruturado cognitivamente no aluno. Contudo, invariavelmente o estabelecimento de relações cognitivas em um processo de aprendizagem afeta a relação que um aprendiz tem com o saber, uma vez que este pode ficar satisfeito por compreender algo novo, curioso para entender mais, frustrado por ser o último da sala a aprender a matéria, ou seja, a alteração da estrutura cognitiva do aprendiz redefine a relação que este tem com o saber.

Na seção anterior, foi apresentada uma ferramenta para a análise de indícios de aprendizagem de sujeitos de pesquisa a partir de suas falas. Os Focos da Aprendizagem, em todas as suas variações, têm o objetivo de caracterizar em diferentes dimensões a aprendizagem do aprendiz. Em um exercício de caracterizar diferentes aspectos do ensino do professor, propõe-se a seguir uma adaptação aos FAS, em que não é evidenciada a aprendizagem, mas, sim, o ensino.

A concepção do que é ensinar é vital para um professor, pois influencia sua ação em sala de aula (HIRST, 1971). Entendendo que o professor de Ciências da Natureza age de diversas maneiras, as ações propostas por Tardif (2002), a Matriz 3x3 (ARRUDA; PASSOS, 2017) e as concepções do que é ensinar de Tardif (2002), Hirst (1971) e Zabala (1998) trazem um quadro teórico acerca da ação docente.

Toma-se por hipótese que o professor ensina de acordo com Hirst (1971). Este professor pode, em suas falas, expressar quais estratégias utiliza para ensinar, que tipos de saberes prioriza com suas ações, quais relações com o saber visa modificar em seus alunos, se tenta (ou de que maneira tenta) oferecer situações para que seus alunos estabeleçam relações entre o que já sabem e o novo conhecimento, se suas ações objetivam as diversas aprendizagens exigidas pelos documentos oficiais, entre outras.

A [Figura 1](#) define que os diversos focos são desdobramentos das relações epistêmica, pessoal e social com o saber. Para um sujeito aprendiz do saber, cada foco representa uma forma de expressar seu aprendizado nas diferentes dimensões em que ele pode ocorrer. Para um sujeito ensinante do saber, consideramos que os focos devem, então, representar o ato de ensinar (ou as ações tomadas visando à mediação da aprendizagem) nas dimensões epistêmica, pessoal e social.

O professor que expressa uma ação com vistas a um FAS estaria, então, expressando um respectivo foco para o Ensino de Ciências. Denominamos, então, este conjunto de focos como os Focos do Ensino de Científico (FEC).

Partindo de uma situação de aula, consideramos que é possível o desenvolvimento de todos os FAS em um estudante. Se estas mudanças na relação com o saber ocorrem dentro do modelo triangular clássico ([Figura 2](#)), o que está fazendo o professor para que estas relações sejam alteradas é a pergunta geradora dos FEC.

O FAS 1 se refere à aprendizagem dos saberes científicos propriamente ditos, enquanto produtos ou processos. O FEC 1, então, deve referir-se às ações do professor que levam o estudante a aprender estes saberes científicos descritos no primeiro FAS.

De maneira geral, ações que visam ao aprendizado de um conhecimento científico teórico, ou ainda um método, ou procedimento científico são as ações categorizadas neste foco.

O FAS 2 engloba a esfera metacognitiva do aprendizado. Um sujeito que reflete sobre seu aprendizado e sobre o saber aprendido demonstra desenvolver sua relação com o saber. O respectivo FEC abarca as ações do professor no sentido de promover a reflexão ou questionamento dos alunos em torno da aprendizagem.

A criticidade se relaciona com a meta-análise. Ensinar alunos a refletirem sobre sua aprendizagem inclui incentivá-los a se perguntarem por que chegaram as conclusões que chegaram ou por que o conhecimento construído é esse ou outro.

O FAS 3 engloba as relações de interesse do estudante para com o saber. Neste sentido, o professor que age para desenvolver esse tipo de relação com o saber procura metodologias e abordagens que busquem desenvolver o interesse do aluno e a vontade de persistir no aprendizado.

O FEC 3 inclui ações docentes que aproximam o conhecimento científico a temas relevantes ou interessantes para o estudante, tais como o ensino por projetos em que o aluno tenha liberdade para aprender a partir de um tema de seu interesse. Essas ações podem ocorrer a partir de diferentes metodologias. Entre elas, destacam-se metodologias que contextualizam o ensino na realidade do estudante, auxiliando na compreensão deste do sentido da aprendizagem.

O FAS 4 está relacionado a como o estudante se sente produtor do saber. Paralelamente, o FEC 4 representa o conjunto de ações do professor no sentido de permitir e incentivar a construção do conhecimento pelos alunos.

Quando o professor incentiva que o estudante construa sua identidade como realizador daquela atividade, este pode internalizar os processos daquele empreendimento e valorizar a ação caracterizada por aquele saber, como alguém que entende o que é ser cientista pode valorizar mais a ciência ou alguém que se identifica com a docência valoriza o trabalho do professor.

O FAS 5 valoriza o envolvimento do aprendiz com seus pares e como essa relação social desenvolve as concepções sobre o saber do estudante. Analogamente, o FEC 5 se refere às diferentes maneiras com as quais o professor incentiva seus alunos a participarem de trocas no contexto científico, como feiras de ciências, palestras, momentos de debate, etc.

Inserir os estudantes nesse ambiente de diálogo relacionado ao saber permite que estes vivenciem uma forma de aprendizado social. Esta dimensão é especialmente importante na ciência devido ao caráter socialmente dependente do conhecimento científico e desenvolve o entendimento dos AdC.

A partir dessas relações, é possível sintetizar os FEC no Quadro 8²⁶.

De certa maneira, uma vez que estamos considerando os FAS como dimensões necessárias à aprendizagem científica em sua completude, os FEC se tornam indicadores de aspectos do Ensino de Ciências que um professor deve contemplar a fim de auxiliar seus alunos a aprenderem de maneira ampla.

A forma com que um professor age em sala se relaciona com a configuração da sua aula - em termos de expectativas de aprendizagem -, tempo, características dos alunos, ambiente físico, etc. A compreensão de como pode se conceber uma configuração de ensino e de aprendizagem se faz necessária para se criar uma relação entre a distribuição das ações do professor nos diferentes FEC e o tipo de aula que lhe é exigido (ou que é ministrada).

²⁶Os descritores de cada foco foram concebidos *a priori* e revisados ao longo das análises apresentadas no capítulo 4. Aqui, apresentamos apenas sua versão final, já revisada à luz das reflexões provenientes de sua aplicação e discussões realizadas ao longo do desenvolvimento desta tese.

Quadro 8 – Focos do Ensino de Científico

Foco 1: Ensino da ciência como um conjunto de conhecimentos.

Este foco refere-se a como o professor procura ensinar os conhecimentos científicos e práticas científicas. Quais conteúdos, processos ou métodos investigativos ensina, criando condições para o estabelecimento de novas relações cognitivas em seus alunos.

Foco 2: Estímulo à reflexão sobre a natureza do saber científico e da aprendizagem científica.

Este foco refere-se à importância que o professor dá ao ensino de que seus alunos questionem/reflitam (em) suas ações enquanto estudantes ao construir o conhecimento, realizando uma meta-análise para que compreendam quais são os caminhos que percorrem ao aprender os diferentes saberes científicos.

Foco 3: Incentivo ao interesse pela ciência.

Este foco refere-se aos meios utilizados pelo professor com intuito de fazer com que o estudante se interesse por aprender determinado saber científico (enquanto produto ou processo). O incentivo ocorre pelo uso de metodologias diferenciadas com vistas a motivar o estudante no caminho da aprendizagem.

Foco 4: Incentivo à identificação com o desenvolvimento da ciência.

Este foco refere-se a como o professor evidencia o caráter científico da construção do conhecimento e como seus alunos, ao desenvolver certos procedimentos, agem como cientistas, mesmo ao construir conhecimentos já antes construídos (como quando um estudante deduz uma relação física ou observa um processo químico e o descreve).

Foco 5: Envolvimento com a comunidade.

Este foco refere-se à forma com que o professor insere seus alunos (ou os incentiva a se inserirem) em debates científicos, seja entre seus colegas, professores, orientadores, com sua família ou em outros círculos que possam debater assuntos científicos.

Fonte: o próprio autor.

2.7 CONFIGURAÇÕES DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

Diversos teóricos discutem o que é o aprender. Usualmente, essas discussões se pautam nas teorias de aprendizagem, sejam elas “comportamentalistas” (que possuem como seu autor mais importante Skinner), “cognitivistas” (que possuem como autores reconhecidos Piaget, Vygotsky, Ausubel, entre outros) ou “humanistas” (que podemos citar Rogers como autor proponente)²⁷.

Contudo, outra questão além de como se aprende pode ser levantada. Onde está o aprendiz quando essa aprendizagem ocorre, como é esse ambiente, tanto em termos físicos quanto em termos relacionais, pode ser descrito como a configuração de aprendizagem em que certo aprendiz está.

²⁷ Nesse momento, nenhuma obra específica foi citada para referenciá-los, uma vez que o objetivo é citar os autores e o conjunto de suas obras, e não publicações específicas.

Todas as configurações de aprendizagem, sejam elas formais ou informais, podem ser observadas dentro de um espectro contínuo em termos de sua estruturação, grau de liberdade do aprendiz e forma avaliativa (Figura 3, NRC, 2009, p. 47):

Figura 3 – *Continuum* de ambientes de aprendizagem

Características	Avaliativo, grandes consequências	Forma e uso de avaliação	Feedback próprio, baixas consequências
	Compulsório	Grau de escolha	Livre-escolha
	Estruturado por outros	Planejamento	Estruturado pelo aprendiz

Fonte: NRC, 2009, p. 47 (tradução nossa).

Podemos classificar também os ambientes de aprendizagem como formais, não formais e informais. Segundo o relatório da comissão “Tornando um espaço europeu de aprendizagem ao longo da vida uma realidade”²⁸ (EUROPEAN COMMISSION, 2001), podemos definir os três ambientes como:

Aprendizagem formal: aprendizado fornecido tipicamente por uma instituição de educação ou treinamento, estruturado (em termos de objetivos de aprendizagem, tempo de aprendizado ou sustentação) e que leva a uma certificação. O ensino formal intencional, do ponto de vista do aprendiz.

Aprendizagem não formal: aprendizagem que não é fornecida por uma instituição educacional ou de treinamento e normalmente não leva à certificação. Entretanto, é estruturada (em termos de objetivos, tempo e suporte à aprendizagem). A aprendizagem não formal é intencional, do ponto de vista do aprendiz.

Aprendizagem informal: Aprendizagem resultante das atividades do dia a dia relacionadas ao trabalho, família ou lazer. Não é estruturada (em termos de objetivos, tempo e suporte à aprendizagem) e normalmente não leva a uma certificação. O aprendizado pode ser intencional, mas na maioria das vezes é não intencional (ou incidental/aleatório) (European Commission Communication, 2001, p. 32-33, tradução nossa²⁹).

²⁸ No original: “*Making a European Area of Lifelong Learning a Reality*” (tradução nossa).

²⁹No original: “*Formal learning: Learning typically provided by an education or training institution, structured (in terms of learning objectives, learning time or learning support) and leading to certification. Formal learning is intentional from the learner’s perspective.*

Non-formal learning: Learning that is not provided by an education or training institution and typically does not lead to certification. It is, however, structured (in terms of learning objectives, learning time or learning support). Non-formal learning is intentional from the learner’s perspective.

Informal learning: Learning resulting from daily life activities related to work, family or leisure. It is not structured (in terms of learning objectives, learning time or learning support) and typically does not lead to certification. Informal learning may be intentional but in most cases it is non-intentional (or “incidental”/random)”.

A partir dessa classificação da “formalidade” dos contextos educacionais, outras características também podem ser abordadas para caracterizar as diferentes configurações de aprendizagem ou de ensino. Marandino (2008), em um contexto de museus, propõe analisar os propósitos, a organização do conhecimento, o tempo disposto, a estrutura, o controle e a intencionalidade envolvida na atividade educacional, para que se caracterize uma instituição de ensino (Figura 4).

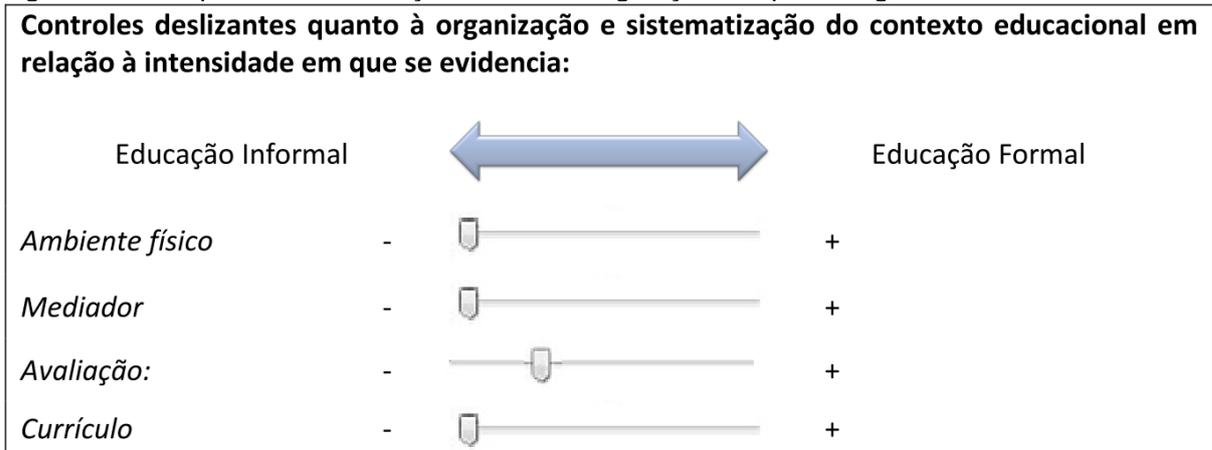
Figura 4 – Dimensões da formalidade de um contexto educacional

Contextos Educacionais			
	Formal <<<<<<	Não-formal >>>>>>	Informal
• Propósitos:	Geral, com certificação	Específico, sem necessidade de certificação	
• Organização do conhecimento:	Padronizada, acadêmica	Individualizada, prática	
• Tempo:	Longo prazo, contínuo, sequencial	Curto prazo, tempo parcial	
• Estrutura:	Altamente estruturada, currículo definido, atividade determina perfil do aprendiz, baseada na instituição, avaliativa	Flexível, ausência de currículo, aprendiz determina perfil da atividade, relacionada à comunidade, não avaliativa	
• Controle:	Externo, hierárquico	Interno, democrático	
• Intencionalidade:	Centrada no educador	Centrada no aprendiz	

Fonte: Reprodução/Marandino, 2008, p. 15.

Passos et al. (2016), ao procurar compreender quais são essas configurações informais de aprendizagem para a área de Educação Matemática, observam as variáveis “ambiente físico”, “presença de um mediador”, “avaliação” e “currículo”. Assim como os autores previamente citados, há a constatação de um *continuum* que permite que cada contexto possua mais ou menos de cada característica, explicitando semelhanças e diferenças em cada configuração de aprendizagem, o que é útil tanto para categorizações de grupos de ambientes de aprendizagens ou caracterização destas, apontando suas diferenças das demais para buscar uma relação entre suas características e seus resultados de aprendizagem. A Figura 5 traz o quadro proposto pelos autores.

Figura 5 – Exemplo de caracterização de uma configuração de aprendizagem



Fonte: Reprodução/Passos et al., 2016, p. 160.

Marandino (2008) aponta o controle sobre esta aprendizagem como uma das características observáveis nos ambientes de aprendizagem. Nesse contexto, Falk e Dierking (2002), Falk (2005) e Dierking (2005) trazem um novo olhar para a aprendizagem nas diversas configurações, aprofundando a discussão sobre uma aprendizagem por livre escolha.

Falk define a aprendizagem por livre escolha como aquela que “ocorre quando indivíduos exercem escolha e controle significativos sobre seu aprendizado” (FALK, 2005, p.270, tradução nossa). Esse tipo de aprendizagem é extremamente comum em nossa sociedade, como quando alguém lê um jornal, assiste televisão, visita um museu ou conversa com seus amigos. Todavia, essa aprendizagem não necessariamente ocorre fora do ambiente escolar (situações não formais e informais), pois em alguns casos o estudante pode ser colocado em situações que ele decida o que vai aprender. Mais ainda, um aprendiz pode ser obrigado a aprender algo em uma situação não formal ou informal, quando é solicitado que visite um museu e realize anotações ou que assista certo documentário e conte para seus pais o que foi nele apresentado.

Este é o mais comum tipo de aprendizagem que as pessoas se envolvem, principalmente pelo fato de que é o que acontece durante toda a vida. Contudo, como essa aprendizagem ocorre na maior parte das vezes fora das estruturas impostas pela escola, universidade ou ambientes de trabalho, não é devidamente reconhecida (FALK, DIERKING, 2002).

São características únicas da aprendizagem por livre escolha, além da escolha voluntária, a não sequencialidade e o ritmo determinado pelo próprio aprendiz

(FALK, 2005). Boa parte dessas características são observadas em ambientes virtuais de aprendizagem. Estes ambientes podem ser das mais diversas formas, sejam fóruns *online*, mídias sociais ou salas de aula virtuais.

Ambientes virtuais permitem a interação de uma maior quantidade de pessoas simultaneamente, interações assíncronas, uma maior variedade de fontes de informação. É possível também encontrar desafios, como a supressão de interações presenciais e a mais frágil sensação de identidade (DESANCTIS et al., 2003).

Estes podem fazer parte de contextos formais ou informais de aprendizagem. Na esfera formal, estudantes utilizam ambientes digitais, como as redes sociais ou plataformas dedicadas a interações educacionais, como ferramenta de auxílio ou mesmo como meio principal da aprendizagem (PEDRO; PASSOS; ARRUDA, 2015; SANTORO; BORGES; SANTOS, 1999; TAN, 2013; ALMEIDA, 2003; BRAGA, 2014; MORAN, 2004).

Já em um contexto informal, aprendizes utilizam *blogs*, redes sociais, repositórios de vídeos, fóruns e outros *sites* para aprender o que lhes for interessante, sem uma necessária certificação ou avaliação, de forma mais voluntária (PORTUGAL; ARRUDA; PASSOS, 2017; LAMMERS, 2013; ALVES, 2008).

Para além disso, em um contexto em que há um sujeito ensinando um saber, a concepção de ensino deste não necessariamente coincide com a de aprendizagem do aprendiz. A visão do processo a partir de quem ensina pode não levar em consideração todas as questões presentes no aprendiz, fazendo com que a visão do mesmo processo, a partir de quem está posto a aprender, possa ser diferente, separando o conceito de configuração de aprendizagem do de configuração de ensino. Essa diferença é apenas em termos do ângulo pelo qual se observa o processo de ensino e aprendizagem, contudo consideramos que não necessariamente essas configurações são coincidentes.

A partir dessas diferentes possibilidades, definimos uma configuração de ensino ou de aprendizagem como toda e qualquer forma de aprender ou de ensinar um determinado saber, tanto em abordagens informais quanto formais ou não formais, podendo ser um local físico, como a sala de aula, ou um encontro de amigos que trocam experiências, ou um ambiente virtual em que se aprende sobre um determinado jogo, sobre receitas de bolo ou astronomia.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O segundo movimento desta investigação foi analisar falas de professores de Ciências da Natureza e de disciplinas denominadas Iniciação Científica, a fim de testar os FEC como instrumento de análise da configuração de ensino concebida pelo professor. A análise realizada foi de cunho qualitativa, e seus métodos serão detalhados neste capítulo

A análise qualitativa traz a potencialidade de se estudar as particularidades de uma situação colocando o(s) sujeito(s) no centro da pesquisa. Esta modalidade de pesquisa analisa casos observáveis local e temporalmente (FLICK, 2009).

Contextos educacionais são um terreno fértil para a abordagem qualitativa. A relação entre professor, aluno e o saber envolvido ocorre de maneiras tão complexas quanto específicas para cada configuração de ensino e aprendizagem. Assim sendo, essa análise local se mostra válida para buscar informações acerca daquele contexto, que pouco provavelmente se repete por completo em outro ambiente.

A qualidade de um estudo tem relação com a relevância deste. Em uma perspectiva de classes, “[...] o critério primordial para julgar a qualidade de um estudo é a sua capacidade de emancipar, capacitar ou, de outra forma, libertar um determinado grupo de pessoas oprimidas” (LINCOLN; DENZIN, 1994 *apud* SEALE, 1999). Contudo, por mais que a sensibilidade política do contexto da pesquisa seja parte necessária por parte dos pesquisadores, é impossível haver consenso acerca do que é politicamente desejável (SEALE, 1999).

3.1 ENTREVISTA COMO FONTE DE DADOS

Diversas fontes de dados podem ser levadas em consideração em uma investigação qualitativa. Notas de campo, questionários, entrevistas, produções dos sujeitos, documentos oficiais, imagens e material audiovisual são alguns exemplos de fontes possíveis de serem analisadas qualitativamente. Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 149), “os dados ligam-nos ao mundo empírico e, quando sistemática e rigorosamente recolhidos, ligam a investigação qualitativa a outras formas de ciência”.

Para esta investigação, a fonte de dados escolhida foi a entrevista, feita com dois professores de Ciências da Natureza que também ministram disciplinas de Pesquisa Científica.

Entrevistas são fontes subjetivas de dados. Rey diz que o sujeito entrevistado é “interativo, motivado e intencional” (REY, 1999, apud SZYMANSKI 2008, p. 11). Este sujeito é um ser político, com suas motivações, intenções, conceitos, e essas características (além de outras não citadas) contribuem para que forneça dados que necessariamente não retratam a realidade, mas, sim, a interpretação do sujeito acerca da realidade. É de grande importância que o pesquisador leve em consideração o caráter enviesado das falas de um entrevistado, sendo que este viés faz parte dos dados e influencia na conclusão da investigação.

O método de condução da entrevista pode caracterizá-la, sendo a classificação mais comum entre estruturada, semiestruturada e aberta. O grau de estruturação da entrevista se relaciona com a liberdade dos atores dessa interação (entrevistador e entrevistado) em perguntar e responder mais ou menos em perguntas pré-determinadas. Uma entrevista estruturada assemelha-se a um questionário em que o entrevistador apenas responde o que o entrevistador previamente decidiu perguntar (Bogdan; Biklen, 1994). Este método é especialmente útil para situações em que diversas pessoas serão entrevistadas e há uma intenção em se comparar as respostas dos diversos sujeitos. Por outro lado, uma entrevista estruturada pode deixar de revelar informações relevantes se mal planejada ou ainda não revelar outras informações que não foram programadas para serem obtidas.

A entrevista semiestruturada, por sua vez, permite que o entrevistador realize intervenções no sentido de enriquecer as informações dadas pelo entrevistado. Isso ocorre por formulações de questões de esclarecimento (para melhorar o entendimento do que se quis dizer com a resposta), focalizadoras (para manter a entrevista no caminho planejado) e de aprofundamento (para aprofundar algo dito pelo entrevistado e que parece ser interessante de se detalhar). Devido a este caráter de imprevisto, a comparação entre entrevistas semiestruturadas se torna mais difícil.

Por uma entrevista aberta, pode-se entender uma entrevista, em que o objetivo é registrar o que o entrevistado tem a dizer sobre um determinado assunto, sem muitas expectativas prévias. Um exemplo de aplicação é para uma investigação

em que as concepções espontâneas sobre um determinado tema são procuradas (FRASER; GONDIM, 2004; DUARTE, 2004; SZYMANSKI, 2008).

As entrevistas realizadas com os professores nesta investigação são do tipo semiestruturadas. A modalidade foi escolhida pelo seu caráter mais flexível, em que o entrevistador pode controlar e orientar o caminho da entrevista da maneira que acreditar convir para encontrar o que procura. Sua elaboração buscou: entender qual era a estrutura e encaminhamentos metodológicos das disciplinas questionadas, quais os objetivos e expectativas de aprendizagem para cada uma e que tipos de aprendizagens, baseado nos FAS, o professor estimulava seus alunos a desenvolverem. As questões principais da pesquisa, que visavam estabelecer um roteiro básico para a entrevista foram:

1. Como é o roteiro da sua aula? Descreva como se dá uma típica aula sua. Por que ela é desse jeito?
2. Qual o objetivo da sua disciplina? O que quer que seus alunos aprendam?
3. Que conhecimento teórico você costuma ensinar para seus alunos? E no campo das práticas?
4. Há uma interdisciplinaridade entre essa disciplina e as outras?
5. Você consegue observar alguma mudança nos seus alunos devido à disciplina? Se sim, qual?

Outras perguntas foram surgindo durante as entrevistas, complementando as apresentadas e também formuladas a partir das respostas dos professores entrevistados. Suas transcrições completas podem ser encontradas nos Apêndices [B](#), [C](#), [D](#) e [E](#).

Com as recentes tecnologias, novos meios de se entrevistar sujeitos se tornaram acessíveis. Além da tradicional entrevista face a face e por telefone, a *internet* tem se tornado um meio crescente para que entrevistas sejam realizadas. Aplicativos de dispositivos móveis ou em computadores de conversa, chamadas de voz ou videoconferências são alternativas em situações nas quais não é possível se encontrar pessoalmente com o entrevistado. Contudo, é importante ressaltar que a linguagem não dita, como expressões e movimentos corporais, podem ser

importantes para a construção dos dados da pesquisa, por isso seu uso deve ser ponderado de acordo com as informações que se quer obter.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO DE PESQUISA: PROFESSORES DE CIÊNCIAS E DISCIPLINAS DE PESQUISA CIENTÍFICA

Os dados utilizados nessa pesquisa são transcrições de entrevistas semiestruturadas realizadas pelo pesquisador com dois professores de disciplinas que ensinam métodos de investigação científica, ministradas para estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental em escolas particulares no município de Londrina, Paraná.

Todos os professores entrevistados ministravam aulas de alguma das Ciências da Natureza além da disciplina de Pesquisa Científica, seja no Ensino Fundamental ou no Ensino Médio. Os professores serão identificados como P1 e P2, e as disciplinas ministradas por cada um no momento da pesquisa estão dispostas no Quadro 9:

Quadro 9 – Disciplinas ministradas pelos professores entrevistados

Professor	Disciplinas ministradas
P1	Pesquisa Científica; Biologia; Laboratório de Ciências.
P2	Pesquisa Científica; Ciências; Biologia

Fonte: o próprio autor.

P1 e P2 ministram aulas cada um em escolas particulares diferentes do município de Londrina. É importante ressaltar que durante o período de coleta de dados, o pesquisador também ministrava uma disciplina de Pesquisa Científica nos mesmos moldes em outra escola do município.

Para cada professor, foram realizadas duas entrevistas em momentos distintos, com um intervalo de aproximadamente quatro meses.

Para os dois entrevistados, a primeira entrevista tratou de suas práticas na disciplina de Pesquisa Científica, e a segunda entrevista tratou de suas práticas em

suas disciplinas tradicionais³⁰. Quando um trecho de alguma for referenciado nas discussões, será representado com um número “1” ou “2” após o código do professor para indicar em qual das duas entrevistas aquele trecho foi recuperado. Em seguida, será apresentado o número da UA referente aquele trecho, por exemplo: “P2/1.34” representa a 34ª UA da primeira entrevista do professor 2 e “P1/2.18” representa a 18ª UA da segunda entrevista do professor 1.

As entrevistas realizadas com o professor P1 foram realizadas presencialmente. As entrevistas realizadas com o professor P2 foram realizadas por audioconferência pela internet (através do aplicativo *Skype*). A decisão pelo uso da entrevista *online* se deu pela dificuldade de encontrar o professor presencialmente.

3.3 ANÁLISE DE CONTEÚDO

Depois de transcritas as entrevistas, adotou-se o procedimento da Análise de Conteúdo para interpretá-las. Segundo Bardin, “a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações” (2011, p. 37). De maneira ampla, é uma forma de se analisar um produto de comunicação linguística para os mais diversos fins.

Seu objetivo é o exame sistemático de materiais comunicativos, originalmente em veículos de comunicação em massa, mas, atualmente, se estende a diversas formas de comunicação (MAYRING, 2004).

Mayring apresenta como princípios da análise de conteúdo:

- O material a ser analisado é compreendido como incorporado em seu contexto *de comunicação*: quem é o transmissor (autor), qual é o sujeito e seu contexto sociocultural (suas fontes), quais são as características textuais (p.e. léxico, sintaxe, semântica, pragmatismo, contexto não-verbal), quem é o receptor, quem é o grupo alvo?
- A particular natureza *sistemática* da análise de conteúdo consiste em ser governada pelas regras (agindo a partir de modelos de procedimentos pré-formulados), sua dependência teórica (seguindo questões e regras de codificação teoricamente apoiadas) e do seu procedimento gradual, decompondo o texto em unidades únicas de análise e orientado para um sistema de categorias.
- A análise de conteúdo também tenta se autoavaliar em termos de critérios de qualidade e confiabilidade entre os codificadores. Os requisitos (de

³⁰ Chamaremos de “disciplinas tradicionais” ou “aulas de conteúdos” as disciplinas de Ciências, Química, Biologia, Física ou ainda outras disciplinas obrigatórias do currículo no Ensino Básico, em oposição às disciplinas não pertencentes ao currículo obrigatório, como a de Pesquisa Científica.

reprodutibilidade) são, de certa forma, definidos um pouco mais baixos [...], mas o objetivo é que uma série de analistas de conteúdo deve ser capaz de alcançar resultados demonstrativamente similares em extratos de materiais.
 - Assim sendo, a análise qualitativa não procura se desligar dos procedimentos da análise quantitativa, mas tenta incorporá-los no processo analítico de forma justificada (MAYRING, 2004, p. 267, tradução nossa³¹).

O autor também propõe quatro grandes tipos de procedimentos analíticos: a que visa resumir os dados, trazendo sua ideia em menos palavras; a formação de categorias indutivas gradualmente a partir do processamento dos dados; a de esclarecimento que visa, com os dados, explicar pontos incertos; e a estruturante, que filtra aspectos particulares dos dados ou os avalia a partir de critérios definidos *a priori* (Mayring, 2004).

Inicialmente as transcrições foram unitarizadas para que suas ideias principais pudessem ser categorizadas. O processo de unitarização refere-se à desconstrução dos dados em elementos individuais de conteúdo (MORAES, 1999).

As UA nas transcrições foram determinadas a partir das categorias de análise. Cada UA foi concebida como o menor trecho que continha a expressão de apenas uma (ou nenhuma) categoria de análise.

Nesta investigação, os [FEC](#) foram escolhidos como categorias definidas *a priori*. Bardin (2011) compara a fase de categorização com o arrumar de objetos em gavetas, que pode ser realizado a partir de diversos critérios, como função, cor, idade, marcas, objetivos, preço, etc.

Este processo é apresentado nos [Apêndices B a E](#). A transcrição das entrevistas foi dividida em suas UA, e estas acompanham os focos atribuídos a cada uma e uma breve justificativa para tal. Todo este processo é dependente diretamente do pesquisador, de suas experiências pessoais, caminhos trilhados e de decisões

³¹ No original: “*The material to be analysed is understood as embedded in its context of communication: who is the transmitter (author), what is the subject and its sociocultural background (sources), what are the textual characteristics (e.g. lexis, syntax, semantics, pragmatics, non-verbal context), who is the recipient, who is the target group?*”

The particular systematic nature of content analysis consists of its rule-governedness (proceeding from pre-formulated procedural models), its theory-dependency (following theoretically underpinned questions and coding rules), and of its gradual procedure, breaking down the text into single units of analysis, and oriented to a system of categories.

Qualitative content analysis also claims to measure itself against quality criteria and inter-coder reliability. The requirements are admittedly set somewhat lower [...], but the goal remains that a number of content analysts should be able to achieve demonstrably similar results on extracts from materials.

In this, qualitative analysis does not seek to shut itself off from quantitative analytical procedures, but attempts to incorporate them into the analytical process in a justified way”.

tomadas por ele as quais influenciam na interpretação das informações. Por isso, mostra-se muito importante na análise qualitativa a descrição detalhada dos processos desenvolvidos durante a pesquisa, junto com suas justificativas, a fim de que outros leitores possam compreender e considerar as conclusões encontradas pela pesquisa de maneira empática com o autor. Lüdke e André sugerem que,

[...] na medida do possível, o pesquisador deve também revelar ao leitor em que medida ele foi afetado pelo estudo, explicitando as mudanças porventura havidas nos seus pressupostos, valores e julgamentos (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 51).

Após a categorização, prosseguiu-se para a descrição do fenômeno observado, que foi interpretado para realização de inferências acerca das informações obtidas. O objetivo final da análise de conteúdo pode ser relacionar os textos (juntamente com suas descrições e análises) com “os fatores que determinaram estas características, deduzidos logicamente” (Bardin, 2011, p. 47).

Essa descrição ocorreu de modo a caracterizar as configurações de ensino de cada professor em suas perspectivas e, em seguida, as informações relativas aos dois professores foram cruzadas em busca de semelhanças e diferenças nas visões de cada um sobre como se dá o ensino nas diferentes disciplinas.

A seguir, são apresentados os resultados das análises e suas discussões de maneira detalhada.

4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise das transcrições das entrevistas iniciou-se com a leitura e apropriação dos significados gerais contidos nas falas de cada professor, para a compreensão da visão geral das percepções da natureza do ensino de Ciências de cada um.

Em seguida, as falas dos professores foram categorizadas a partir dos FEC ([Quadro 8](#)). Os títulos e descrições elaborados *a priori* foram utilizados para análise das falas dos professores tendo em mente que por se tratar de um instrumento de análise em construção, a categorização e posterior análise dos dados poderia levar a alterações nos títulos e/ou descrições de cada foco.

Assim como em Arruda, Benício e Passos (2017), propomos um instrumento de análise por hipótese. Sendo assim, cada professor foi analisado primeiro separadamente, em termos de como demonstra cada FEC.

Por fim, a seção [4.3](#) buscou apontar as convergências e divergências entre as falas dos dois professores, em busca de algumas inferências a partir de suas ideias. Este capítulo responde a segunda pergunta que norteia esta investigação: como (a analogia dos Focos da Aprendizagem para o ensino científico) poderia ser aplicada.

4.1 O PROFESSOR P1

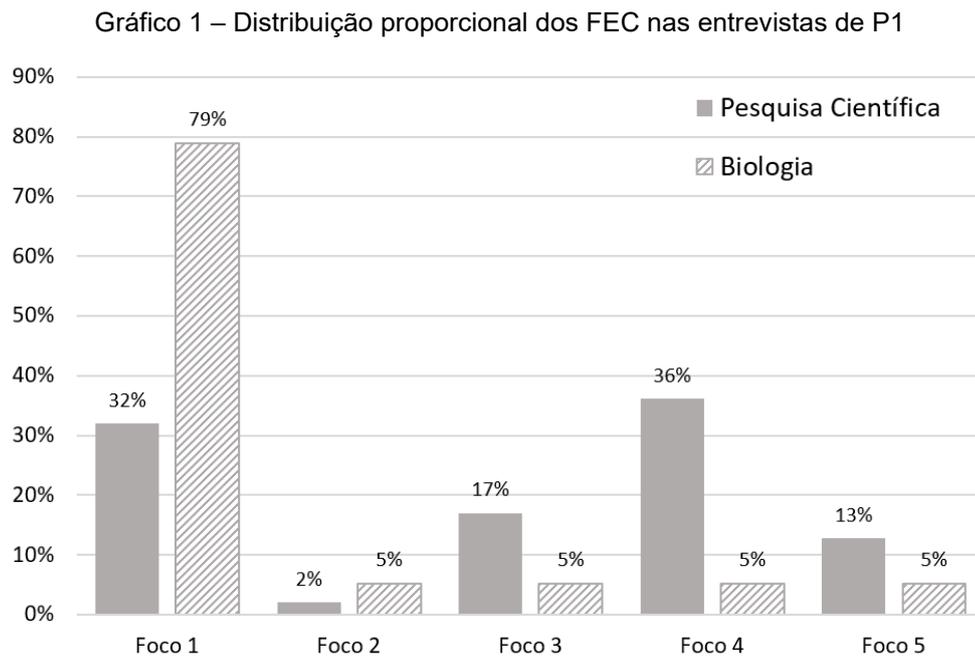
O professor P1, de maneira geral, mostra-se muito crítico com relação a como usualmente se ensina nas escolas em que tem contato. Relata que o currículo, as expectativas de aprendizagem e os objetivos de aprendizagem praticados no Ensino Básico de maneira geral não são úteis para a vida do estudante, mas apenas para ser aprovado no vestibular. Contudo, entende que o trabalho que desenvolve de Pesquisa Científica com seus alunos possui um potencial de transformação, que torna o processo educacional significativo, em termos de formar um cidadão que é crítico e que descobre, ao longo do processo educacional, qual carreira gostaria de seguir.

O tom das falas do professor nas duas entrevistas foi bem diferente. Na primeira, em que discorre sobre seu trabalho com Pesquisa Científica, explica todos os aspectos que julga interessante no ponto de vista educacional, além de outros aspectos educacionais perguntados pelo entrevistador. Já na segunda entrevista, em que discorre sobre seu trabalho em disciplinas tradicionais, na maior parte de sua fala

descrevia os diversos problemas que vê no método de ensino empregado pelas escolas que tem ou já teve contato.

Na primeira entrevista, das 76 UA decorrentes das falas de P1, 29 não puderam ser categorizadas com nenhum FEC (por não se tratarem especificamente sobre o Ensino de Ciências). Das UA restantes, 17 (36%) foram classificadas como foco 4, 15 (32%) como foco 1, 8 (17%) como foco 3, 6 (13%) como foco 5 e apenas uma (2%) como foco 2.

Já na segunda entrevista, das 27 UA decorrentes das falas de P1, 8 não puderam ser categorizadas com nenhum FEC. Das UA restantes, 15 (79%) foram classificadas como foco 1, uma (5%) como foco 2, uma (5%) como foco 3, uma (5%) como foco 4 e uma (5%) como foco 5. A comparação percentual pode ser observada na Gráfico 1:



Fonte: O autor.

4.1.1 Foco 1: Ensino da Ciência Como um Conjunto de Saberes

A descrição do [Quadro 8](#) traz, para o primeiro foco, o seguinte texto:

Este foco refere-se a como o professor procura ensinar os conhecimentos científicos e práticas científicas. Quais conteúdos, processos ou métodos investigativos ensina, criando condições para o estabelecimento de novas relações cognitivas em seus alunos (p. 48).

Usualmente, mede-se a aprendizagem de um saber a partir da expressão desse saber pelo aprendiz. A partir da analogia dos FEC, é esperado que um professor expresse em suas falas quais saberes científicos ensina para seus alunos.

O professor P1, na entrevista em que trata de sua disciplina de Pesquisa Científica, expressa-se em termos de saberes a serem ensinados seis vezes, como no trecho a seguir:

A gente parte no sexto ano para mostrar, por exemplo, quais são as linhas de pesquisa, sexto e sétimo, e trabalha com essas áreas de pesquisas, o que é uma pesquisa na área de biológicas, na área de exatas, na área de humanas, e depois a gente parte, e isso é muito mesclado, com os tipos de pesquisa, o que é uma pesquisa-ação, o que é uma pesquisa experimental, [...] (P1/1.6).

Não apenas de conhecimentos teóricos consiste o ensino de saberes científicos. Arruda, Passos e Fregolente (2011) justificam que para um professor, os saberes docentes teóricos e práticos são muito próximos e esta ideia não é diferente para os conhecimentos científicos. Professores podem ensinar tanto saberes científicos ou práticas científicas, que têm sido consideradas também uma forma de saber (CHARLOT, 2000). Sobre práticas científicas, P1 comenta:

[...] Aí, a segunda etapa seria essa, dele botar isso em prática, e terceira, esse aluno estar exercendo criatividade, essa questão de pensar de várias formas diferentes e tal. Botou isso em prática, vai chegar lá nos resultados, vai ter que aprender a pegar tudo isso que você gerou de resultados, 'o que que deu de errado?' Ajusta...³² é uma outra etapa que tem que cumprir, entendeu? 'Isso não está funcionando?' Então, vamos fazer de outra forma... (P1/1.58).

Proporcionalmente, P1 se expressou muito menos sobre o ensino de saberes teóricos ou práticos quando discorria sobre a disciplina de Pesquisa Científica (32% das UA) do que quando o assunto era sua disciplina de Biologia (79% das UA). Tal discrepância faz parte da crítica do professor ao modo como é exigido que ministre a disciplina de Biologia, como pode ser observado no trecho a seguir:

[...] dentro da sala de aula, eu sou um cara muito tradicional, assim, eu sigo o roteiro que é para seguir. A gente tem um conteúdo para cumprir, certo? E esse conteúdo, uma das coisas da minha prática de sala de aula, é que eu

³² As reticências contidas nas transcrições representam a entonação reticente do entrevistado na entrevista.

escrevo muito, eu esquematizo tudo que eu falo, desenho, mas, assim, é uma aula muito expositiva, se você pegar no cursinho, por exemplo, não tem outra forma (P1/2.2).

Este professor sempre trabalhou em escolas particulares, e as exigências dos locais onde lecionou Biologia são que todos os conteúdos necessários para que o estudante seja aprovado no vestibular devem ser discutidos por completo, por mais complexo, detalhado e extenso que se torne o conteúdo programático da disciplina. Em outros momentos, expressa essa concepção:

[...] nós estamos pegando 14 matérias que são importantes pra caramba e usando esses meninos como um depósito de conteúdos: você abre a caixinha, joga lá um papelzinho e fala 'decora isso', 'decora isso' [...] (P1/2.19).

Eu gostaria de pegar tudo e fazer uma aula completamente diferente. Mas eu tenho uma pressão da escola que me cobra um resultado final, eu tenho a pressão de um pai que me cobra um resultado final e tenho a pressão do próprio aluno que vai me cobrar por que eu não dei aquele módulo, aquele exercício [...] (P1/2.26).

A ênfase nos conhecimentos teóricos frequentemente é tratada como um problema por P1. Em sua concepção, o currículo esperado para um estudante que presta vestibular é demasiado extenso, o que atrapalha o real ensino de ciências. Suas falas sobre o ensino de saberes científicos em uma aula de Biologia eram acompanhadas de críticas ao modelo educacional que está inserido:

O objetivo final do processo do Ensino Médio, e isso que é frustrante, é que eu tenho que treinar esse aluno para passar na prova, e aí a coisa mais complicada que eu vejo é que eu sinto que 80% do que eu ensino dentro de sala de aula é inútil, inclusive. Eu sinto isso o tempo inteiro. Eu sinto que eu estou ensinando o aluno simplesmente por que aquilo cai na prova do vestibular, porque não tem sentido eu ficar abordando isso, não tem porquê (P1/2.12).

Pode-se observar a diferença de como P1 se expressa sobre o ensino de saberes científicos no contexto de Pesquisa Científica e de Biologia. No primeiro, parece claro para ele o objetivo de se discutir os saberes científicos, a criação de subsídios para uma realização posterior de investigações científicas com vistas a desenvolver a consciência do que tem facilidade e o raciocínio científico nos alunos. No segundo, demonstra acreditar que a maior parte dos conteúdos de Biologia que ensina não tem real utilidade na vida da maioria dos estudantes para além do

vestibular, e tal carga de conhecimentos teóricos no conteúdo programático o deixa muito insatisfeito.

4.1.2 Foco 2: Estímulo à Reflexão Sobre a Natureza do Saber Científico e da Aprendizagem Científica

Em todas as versões dos Focos da Aprendizagem, a reflexão tem sido considerada parte relevante da aprendizagem, sendo a reflexão um indício de aprendizagem. A definição *a priori* deste foco é

Este foco refere-se à importância que o professor dá ao ensino de que seus alunos questionem/reflitam (em) suas ações enquanto estudantes ao construir o conhecimento, realizando uma meta-análise para que compreendam quais são os caminhos que percorrem ao aprender os diferentes saberes científicos (p. 48).

Toma-se por hipótese que se a meta-análise da aprendizagem do estudante é importante, é possível que o professor seja um catalisador dessa ação reflexiva, como, por exemplo, quando um professor levanta questionamentos para que seus alunos reflitam sobre os AdC ou por que possuem dificuldades em aprender alguns saberes.

Nas falas de P1, foi observada apenas uma expressão da importância que o professor vê na reflexão (2% das UA):

[...] um monte de aluno que perguntava para mim 'por que que eu tenho que aprender logaritmo?' E aí, quando eu vou montar uma curva com ele lá [em seu projeto de Pesquisa Científica], que ele vai ter que transformar aquilo em logaritmo, ele fala: 'ah, agora eu entendi' (P1/1.19).

Esta fala ocorre no contexto da Iniciação Científica, em que o professor explica como acredita que a realização de práticas científicas acaba por justificar a aprendizagem de conhecimentos teóricos que, se não aplicados, não seriam úteis.

Enquanto era entrevistado sobre sua disciplina de Biologia, P1 também obteve uma UA categorizada como foco 2:

No máximo, o que você vai fazer é pegar um exercício ou outro e tentar fazer com que o aluno raciocine sobre. (P1/2.3).

Na opinião do professor, raciocinar sobre os exercícios propostos é uma das poucas práticas diferentes da tradicional aula expositiva que tem oportunidade de trabalhar com seus alunos. Nos dois contextos, a dimensão reflexiva não é colocada em evidência como parte principal do processo de ensino do professor.

4.1.3 Foco 3: Incentivo ao Interesse pelo Saber Científico

O desenvolvimento do interesse pela aprendizagem é um fator importante para os estudantes que precisam adquirir conhecimentos científicos na escola. Em ambientes informais, é parte vital da aprendizagem (NRC, 2009), e consideramos que, no ensino formal, contribui para o envolvimento do estudante com o saber. A descrição deste foco é:

Este foco refere-se aos meios utilizados pelo professor com intuito de fazer com que o estudante se interesse por aprender determinado saber científico (enquanto produto ou processo). O incentivo ocorre pelo uso de metodologias diferenciadas com vistas a motivar o estudante no caminho da aprendizagem (p. 48).

No contexto de Iniciação Científica, este aspecto é o terceiro mais abordado nas falas de P1 (17% das UA). De maneira geral, o professor entende que o papel dessa disciplina é partir do interesse do estudante, para, então, desenvolver as habilidades e competências esperadas.

[...] a gente parte de um processo um pouco invertido do que se faz na universidade. Porque se eu chegar nesse aluno e mandar ele fazer uma revisão bibliográfica, esse aluno vai perder o interesse. Então, a gente estrutura toda a parte prática, geralmente, no início, e ao longo desse processo, vai inserindo coisas teóricas para esse aluno ler. Então, por exemplo, eu vou falar de tratamento de sementes, então a gente vai fazer, ele vai pegar lá, vai botar semente, [...]. No meio disso, eu dei dois trabalhos, dois trabalhos científicos sobre o tratamento de sementes, em relação à germinação, em relação ao tratamento de plantas, e assim por diante, entendeu? Eu não faço uma revisão bibliográfica sobre, a gente não vai fazer toda uma parte teórica para depois partir, não, primeiro a gente faz a prática, depois a gente lê sobre, aí quando chega no resultado, agora você vai ler o resultado que o cara teve, porque, daí, você vai trabalhando concomitantemente, porque, daí, você parte de uma área de interesse do aluno (P1/1.12).

A justificativa para a importância da atenção ao interesse do estudante é que, para P1, quando se está investigando um tema que lhe é interessante, o

sentimento de pertencimento implica em uma abertura maior para a aprendizagem, como é comentado no trecho a seguir:

[...] tem que partir do aluno, porque, por isso que eu acho que aumenta o número, o aluno tem cada vez mais interesse em participar, desde que ele seja protagonista do processo. Desde que a ideia seja dele ou que ele trabalhe em uma área de interesse dele, por isso que a gente deixa muito livre (P1/1.66).

P1 também justifica a importância do desenvolvimento de pesquisas nas áreas de interesse do aluno, dizendo que quando este tem uma identificação com sua investigação, as razões pelas quais está aprendendo outros conteúdos se tornam mais palpáveis:

Aqueles alunos que continuam, então, o processo, você vê que muda tudo: muda a relação com que o aluno enxerga a escola, por que Filosofia começa a ser importante, Português começa a ser importante, Matemática, ele consegue enxergar objetivo para aquilo que ele tá aprendendo na sala de aula. Você inverte a escola de ponta cabeça, o mais importante não é o que está na sala de aula. 'Pô, mas isso daqui que eu estou vendo na sala de aula me ajuda no que eu estou vendo lá fora', e aí a coisa inverte, é legal pra caramba (P1/1.62).

No contexto das aulas de Biologia, apenas uma fala contempla (5% das UA) a ideia de interesse do aluno:

Eu gostaria de pegar tudo e fazer uma aula completamente diferente. Mas eu tenho uma pressão da escola que me cobra um resultado final, eu tenho a pressão de um pai que me cobra um resultado final e tenho a pressão do próprio aluno que vai me cobrar por que eu não dei aquele módulo, aquele exercício, então, assim, o aluno que passa pelo processo fora, quando ele chega na sala de aula, ele não está preocupado com o resultado dele em uma prova, ele está preocupado com o resultado dele na vida, e aí, você trabalha de outra forma, então eu preciso enxergar essa aula diferente, mas não sou eu que mudo, eu enxergo, mas eu sou profissional, e a escola quer que eu seja desse jeito, os pais querem que eu seja desse jeito, e o aluno quer que eu seja desse jeito (P1/2.26).

Aqui, é defendido que o interesse do aluno nesse contexto não é em sua maioria pelo conhecimento em si, mas, sim, com o resultado que este conhecimento pode trazer (como a aprovação em um vestibular).

Não houve expressões de que ações o professor realiza para desenvolver o interesse nos alunos pelos conhecimentos a serem construídos, como diferentes abordagens ou instrumentos. Em um momento, P1 cita o uso de novas tecnologias,

mas não explicita se é para desenvolver o interesse dos alunos ou por julgar que essas ferramentas são boas ferramentas para o ensino e a aprendizagem.

O discurso do professor sobre a disciplina de Biologia e sua não expressão de como trabalhar o interesse do aluno traz a ideia de que isso não é relevante em um contexto em que ele é obrigado a ensinar certo conteúdo que não concorda e que os alunos têm que aprender algo que não querem. O trecho citado acima termina com P1 dizendo que, ultimamente, faz o que lhe é exigido, e não o que gostaria de fazer.

4.1.4 Foco 4: Incentivo à Identificação com o Empreendimento Científico

Agir como um cientista é considerado uma evidência de que o estudante aprendeu um saber científico, seja de ordem teórica ou prática (NRC, 2009). Sendo assim, também é papel do professor de Ciências incentivar a investigação por parte dos alunos, seja realizando práticas ou mesmo percorrendo caminhos teóricos análogos ao que pesquisadores percorreram/percorreriam. A descrição deste foco utilizada para analisar as falas dos professores foi

Este foco refere-se a como o professor evidencia o caráter científico da construção do conhecimento e como seus alunos, ao desenvolver certos procedimentos, agem como cientistas, mesmo ao construir conhecimentos já antes construídos (como quando um estudante deduz uma relação física ou observa um processo químico e o descreve) (p. 48).

Este foco foi o mais observado nas falas de P1 (36% das UA) no contexto de Pesquisa Científica. Esta grande quantidade de expressões acerca do incentivo à identificação dos estudantes com o processo científico mostra que para este professor, de certa forma, o objetivo da disciplina se encontra próxima a este foco:

O que a gente tem é assim: os alunos de sexto ao nono ano [do outro colégio] têm que ir, não é obrigatório, mas a gente incentiva muito, e a grande maioria vai; nós estamos falando de 90% dos alunos que vão no contraturno tocar o projeto de pesquisa (P1/1.3).

Então, a gente vai atuar em várias frentes, como se fossem vários miniprojetos de 3 meses, 2 meses de duração, para que esses alunos se estruturarem em relação à metodologia científica, entendeu? (P1/1.8).

Durante o período em que os estudantes participam da disciplina de Pesquisa Científica, P1 busca ensinar saberes teóricos e práticos, mas as falas dão

mais ênfase às ações que estes tomam, participando de diversos projetos científicos durante o curso da disciplina e seus projetos próprios, que trabalham a investigação autoral.

Estes alunos se deparam com todas as etapas tradicionais de uma pesquisa, como elaboração de perguntas, levantamento bibliográfico, formulação de hipóteses, experimentação, análise de resultados, discussões e divulgação de sua pesquisa, com vistas a compreender a Natureza da Ciência.

A primeira etapa é conseguir enxergar problemas reais e transformar em uma ideia de uma pesquisa, um problema de pesquisa. A primeira etapa: que ele consiga pegar um problema e transformar em uma ideia. [...] A segunda etapa é que esse aluno tenha proatividade, que ele saia de uma ideia e que ele transforme isso realmente em um projeto que ele consiga ter andamento (P1/1.57).

A familiaridade com equipamentos e práticas científicas é relevante para P1. No trecho a seguir, explica um pouco de como funciona a dinâmica no laboratório que trabalha com os alunos:

[...] a gente ter uma balança de precisão de quatro casas, que muitos lugares estão fechados dentro de uma sala; se quiser usar, você tem que pegar uma chave, lá está aberto, os moleques de 12 anos estão mexendo. Às vezes, até menos. Nós temos muitos equipamentos 110V, 220V, tudo etiquetado, mas, assim, o aluno chega lá, mete o negócio na tomada e liga e, cara, então, assim, aluno de 12 anos mexe em balança de precisão, os alunos de 12, 13 anos, ligam a centrífuga, botam o negócio em rotação, mexe com manta aquecedora, produzem água destilada, mas, no primeiro momento, eles não sabem nem ligar o equipamento, e eles que fazem, cara. A gente interfere, assim, no que que eles têm que fazer, mas eu não fico assim "agora eu vou pesar para você", "vai lá e pesa 10,2g desse negócio, mas vai lá e pesa", e aí, que está, esse aluno "bota a mão na massa" em todos os processos (P1/1.41).

O desenvolvimento da identificação com o empreendimento científico faz parte dos objetivos primários da disciplina de Pesquisa Científica para P1:

Hoje, eu vejo, cara, que, na verdade, o papel vai além disso, o papel passa por essa questão de despertar vocação mesmo, [...]. Isso é uma possibilidade do aluno enxergar que por mais que o pai seja dono de uma empresa de agronomia, ele não tem vocação pra aquilo, mas tem vocação para ser sociólogo (P1/1.44)

No contexto da aula de Biologia, uma fala de P1 se tratava da construção da identidade científica dos alunos (5% das UA):

E isso é o maior problema, porque, assim, se você for pensar nas Ciências, o objetivo é que o aluno consiga interpretar o mundo ao redor dele, e a gente não está fazendo isso, [...] (P1/2.22).

Por mais que o professor cite a importância de se ensinar a forma de pensar científica, entende que não consegue desenvolver essa habilidade nos estudantes. Antes, acredita que as disciplinas tradicionais ensinam problemas pouco contextualizados, que não ensinam o método de raciocínio científico.

A construção da identidade científica através da prática científica é muito mais enfatizada no contexto de Pesquisa Científica do que nas disciplinas tradicionais, para P1. Isso se deve às expectativas de aprendizagem impostas a seus alunos, mais voltadas para o tecnicismo e a capacidade de serem aprovados no vestibular.

4.1.5 Foco 5: Envolvimento Com a Comunidade

Comunidades de prática ou de aprendizagem são ambientes propícios para a aprendizagem (LAVE; WENGER, 2002; WENGER, 2002). Sendo assim, um dos papéis do professor enquanto mediador da aprendizagem pode ser incentivar seus alunos a participarem de discussões ou grupos que tratem desses temas. O [Quadro 8](#) traz como descrição deste foco

Este foco refere-se à forma com que o professor insere seus alunos (ou os incentiva a se inserirem) em debates científicos, seja entre seus colegas, professores, orientadores, com sua família ou em outros círculos que possam debater assuntos científicos (p. 48).

Proporcionalmente, a quantidade de momentos em que P1 trata do caráter social da aprendizagem é maior no contexto de Pesquisa Científica do que de Biologia (13% das UA sobre Pesquisa Científica e 5% das UA sobre Biologia). Os assuntos relacionados à comunidade são bem distintos nos dois contextos. Para a Pesquisa Científica, P1 fala repetidamente sobre a participação destes estudantes em feiras científicas como um processo relevante para a disciplina:

Se eles cumprirem todas as etapas, eles terão apresentado isso de forma oral para todos os amigos na escola, depois eles vão apresentar para um monte de alunos de universidade, vão apresentar para professores e universidade, vão correr o risco de ir para uma feira, aí vão apresentar lá também (P1/1.54).

[...] a gente começou a ter alguns alunos que começaram a se destacar, começaram a participar de eventos científicos, começou a gerar marketing para a escola, então a escola investe para que a gente crie essa tropa de elite lá dentro (P1/1.52).

É explicitado por P1 que a dinâmica de discutir e apresentar suas ideias para outras pessoas contribui para o desenvolvimento de habilidades como defender suas ideias e expressá-las de maneira satisfatória, além da participação de um processo que faz parte do desenvolvimento da ciência que é a troca com os pares.

Em um âmbito local, também cita a troca entre participantes de um mesmo grupo de investigação e entre professores e estudantes mais velhos:

Então, somos quatro professores e um técnico que fica lá, inclusive, agora, a gente começou a pegar alguns alunos que estão fazendo monitoria dentro do laboratório, que eles querem ficar lá e, daí, quando eles não estão tocando o projeto deles, estão ajudando outros alunos (P1/1.32).

Com relação à disciplina de Biologia, P1 cita na dimensão social as discussões que suscita entre os alunos sobre questões éticas, comportamentais e sociais que permeiam o conhecimento biológico:

É engraçado que, por exemplo, sempre que eu vou falar de célula-tronco, de clonagem, de embriologia, sempre surgem questionamentos desse tipo, por exemplo, “mas é legal pegar um embrião humano...” Na verdade, eu levanto muitas vezes essas questões, mas o que eu faço nesse aspecto, e, de verdade, eu não sei até que ponto eu acerto ou erro nisso, é de não dar respostas para as coisas, falo “a situação é essa, e se a situação fosse assim, fosse assado...” óbvio que a gente sempre puxa a sardinha para o que a gente acredita, é difícil ser imparcial, mas eu tento não me sobrepor nisso (P1/2.10).

Não há falas de P1 com relação a trocas mais amplas ou com sujeitos mais distantes do que aqueles pertencentes à mesma sala de aula, devido a como entende que é seu papel de professor de Biologia nas escolas em que trabalha. Todavia, P1 comenta que algumas discussões ultrapassam o conteúdo programático de Biologia e crê haver uma importância muito grande nesses outros saberes para a formação de seus alunos.

4.2 O PROFESSOR P2

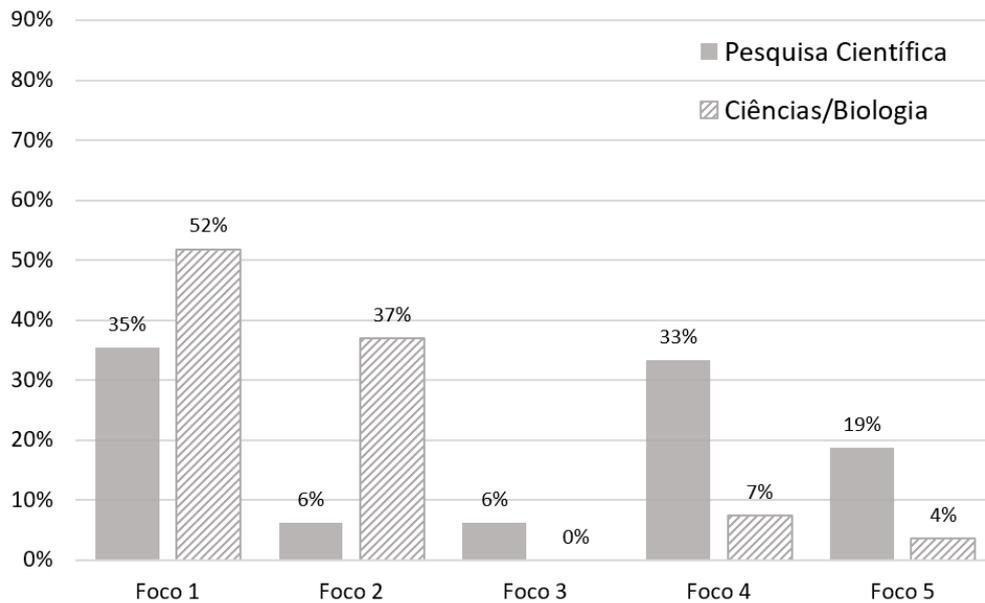
O professor P2 ministrou por dois anos a disciplina de Pesquisa Científica e seus relatos mostram que observa vantagens no processo de aprendizagem da ciência quando o estudante tem oportunidade de realizar uma disciplina como esta. O professor tem uma visão menos crítica ao que ensina em Biologia/Ciências para seus alunos, quando comparado com P1. Contudo, entende que há pontos em que sua prática seria melhor se fosse diferente e elenca os motivos que o impede de alterá-los.

A primeira entrevista se deu com uma descrição de como a disciplina de Pesquisa Científica se dá ao longo de todos os anos em que foi ministrada (do sexto ano do Ensino Fundamental ao segundo do Ensino Médio), seguida de algumas perguntas que suas respostas esclareceram suas práticas e visões acerca do ensino. Na segunda entrevista, o professor explica como são suas metodologias em sala e por que as segue, realizando uma autocrítica de seu trabalho quando pertinente.

Diferentemente de P1, o tom da entrevista não difere muito, a não ser pelo teor da primeira ser mais detalhado em sua descrição de atividades, o que acaba não ocorrendo na segunda por P1 entender que não há grande variação de suas ações com as de outros professores de Biologia.

Na primeira entrevista, das 72 UA decorrentes das falas de P1, 24 não puderam ser categorizadas com nenhum FEC (por não se tratarem especificamente sobre o Ensino de Ciências). Das UA restantes, 17 (35%) foram classificadas como foco 1, 16 (33%) como foco 4, 9 (19%) como foco 5, 3 (6%) como foco 2 e 3 (6%) como foco 3.

Já na segunda entrevista, das 38 UA decorrentes das falas de P1, 11 não puderam ser categorizadas com nenhum FEC. Das UA restantes, 14 (52%) foram classificadas como foco 1, 10 (37%) como foco 2, 2 (7%) como foco 4 e uma (4%) como foco 5. Nenhuma UA foi associada ao foco 3 nessa entrevista. A comparação percentual pode ser observada na Gráfico 2:

Gráfico 2 – Distribuição proporcional dos FEC nas entrevistas de P2

Fonte: O autor.

Nas subseções que se seguem, a descrição de cada foco não será reapresentada como foi feito na seção 4.1. Apenas a descrição sobre as falas de P2 com relação às suas práticas será apresentada, à luz dos diferentes FEC.

4.2.1 Foco 1: Ensino da Ciência Como um Conjunto de Saberes

O professor P2 explica que em sua disciplina de Pesquisa Científica, havia uma série de saberes que ensinava, um exemplo de como descrevia os saberes relativos a uma investigação científica é:

[...] e aí, a disciplina, eu ia sempre explicando, o que que é uma introdução, o que é um objetivo, como é que se faz o objetivo, o que que é uma metodologia de pesquisa, como que se elabora um resultado e como que se elabora uma conclusão (P2/1.10).

P2 entende os etapas da investigação científica como uma série de saberes teóricos que pode, em sua disciplina, ensinar aos alunos. Esses conteúdos, porém, não são descolados das práticas investigativas, para o professor. O ensino desses saberes está ligado às práticas de se utilizá-los em atividades científicas. Para o sexto ano, P2 relata que utilizava-se de vídeos de canais de ciência da internet para criar projetos com os alunos. Nestes, os estudantes desenvolviam os processos científicos

orientados pelo professor:

E aí, durante essa escrita, que eu dei um tempo para eles escreverem, eu fui explicando como é que se faz uma metodologia, como ela deve ser escrita nos mais ricos detalhes possíveis, então eles foram tendo ideia durante a aula nessa nossa discussão de como escrever uma metodologia. Passando a metodologia, fomos para a discussão sobre os resultados. Discussão, análise dos resultados e conclusão. Então, nós colocamos os resultados, discutimos esses dados, “mas será que ele precisa de água realmente? Será que precisa de luz?”, fizemos uma pequena discussão e concluímos o projeto (P2/1.19).

De maneira geral, P2 diz ensinar as práticas científicas para os alunos a partir de situações práticas, utilizando projetos curtos ou extensos, dependendo da idade dos estudantes. Inicialmente, realizava projetos baseados em experimentos já observados na internet, mas para os anos subsequentes ia desenvolvendo projetos mais elaborados, até inseri-los em um contexto de investigação original.

O professor entende que os objetivos da disciplina giram em torno da aprendizagem de saberes, seja de ordem teórica ou prática. Essa fala também se evidencia no momento em que é perguntado o que acha que é o mais importante na disciplina:

Eu tenho alguns, mas o objetivo que eu gostaria era que eles entendessem os aspectos de uma investigação científica. Paralelamente a isso, eu gostaria, apesar de que a maneira como eu conduzi não chegou a isso, mas eu gostaria muito que eles pudessem aprender alguns aspectos da Natureza da Ciência também (P2/1.57).

Proporcionalmente, este foco foi o mais observado tanto no contexto de Pesquisa Científica (35%) quanto no de Biologia/Ciências (52%). Neste último, o professor aborda o ensino dos saberes por diferentes ângulos. Ele diz que a aula dos professores em geral, incluindo a dele, é em grande parte expositiva:

[...] a nossa aula ainda fica em um modelo tradicional, onde nós temos um professor expositor e os alunos são os famosos receptáculos; infelizmente, isso acontece, nós não gostaríamos que fosse assim (P2/2.3).

É claro que existem momentos em que a aula expositiva é boa, mas, também, momentos em que ela é ruim. Eu vejo que muitas aulas, nós podemos fazer fora da escola, o que é bacana, no campo, essas coisas assim, principalmente na minha disciplina (P2/2.4).

O professor não acredita que o método expositivo seja ruim por si só, apenas que o uso também de outras metodologias é importante. De maneira geral, descreve uma típica aula sua como:

Eu chego, procuro os conhecimentos prévios deles, eles vão discutindo, apresentando seus conhecimentos, e eu começo passando no quadro o conteúdo da aula, espero eles copiarem, explico, e finalizamos com exercícios, caso dê (P2/2.13).

Quando perguntado sobre os objetivos das disciplinas de Biologia e Ciências, assim como para a Pesquisa Científica, enfatiza saberes científicos:

Que os alunos consigam compreender, por meio dos conhecimentos científicos. O que eu acredito é que, na disciplina, eles compreendam, consigam os conhecimentos científicos e consigam aplicar no cotidiano, e que seja algo que eles consigam visualizar, eu quero que eles tenham esse tipo de conhecimento para que eles consigam aplicar diariamente no seu cotidiano (P2/2.18).

A visão de P2 em torno deste foco possui semelhanças entre os dois contextos, compreendendo que nas duas situações o objetivo principal é o ensino de saberes científicos. Para a Pesquisa Científica, estes saberes se dividem entre os de ordem teórica e prática, mas na Biologia/Ciências, majoritariamente, os conteúdos científicos e suas aplicações no cotidiano.

4.2.2 Foco 2: Estímulo à Reflexão Sobre a Natureza do Saber Científico e da Aprendizagem Científica

Um termo utilizado pelo professor, mas que não é dito como um objetivo da disciplina, é a problematização. Quando a pergunta foi sobre o que gostaria que os estudantes aprendessem com sua disciplina, após citar a aprendizagem de conteúdos científicos, coloca o ato de problematizar, refletir, questionar, como uma expectativa de aprendizagem.

Este professor comenta que seu mestrado em Ensino de Ciências o fez pensar mais em desenvolver em seus estudantes a habilidade de problematização (P2/2.38), como um saber importante para um estudante.

A relevância que P2 dá a problematização torna presente falas que contemplam a dimensão reflexiva do saber científico e da aprendizagem científica.

Através de discussões, o professor busca que seus alunos compreendam o que é ciência, como é observado no trecho a seguir:

Então, eu comecei por aí, qual foi a minha discussão, tentar tirar a visão deles de um cientista... Então, como eu tirava essa visão? Eu perguntava “e na política, será que quem faz política também são cientistas? Quem é que faz, quem é que elabora algumas discussões, como que se faz isso na política? É possível fazer pesquisa na política? É possível fazer política na História, por exemplo? O que que é um historiador?” E aí, eu ia discutindo com eles até tentar tirar essa visão de que um cientista tem que realizar experimentos, entende? Era essa a minha ideia, que não precisa necessariamente estar ali, faz parte da ciência realizar experimentos, o empirismo, mas, hoje, nós entendemos que a ciência está mais relacionada com o construtivismo do que com o empirismo. Então, a ideia do começo desse oitavo ano era tirar essa imagem do cientista e introduzir outros tipos de fazer ciência, outras maneiras de fazer ciência (P2/1.32).

A construção dos AdC a partir da reflexão se mostra importante para P1. O professor cita que esta é uma das expectativas de aprendizagem que tinha para os alunos, “[...] eu diria compreender os aspectos da investigação científica” (P2/1.67).

A frequência maior deste foco se dá no contexto de Biologia/Ciências. Para este, é o segundo foco mais frequente (37%), enquanto que para a entrevista sobre Pesquisa Científica, é o quarto mais frequente (6%).

A visão do professor acerca da problematização em suas disciplinas tradicionais mostra a importância que dá para a formação de um cidadão que possa refletir sobre a natureza do conhecimento científico:

Bom, nós gostaríamos muito que a nossa prática fosse mais problematizadora; [...] (P2/2.1).

Em outro momento, diz que essa problematização deve ser estimulada em todos os anos:

[A problematização] dá para trabalhar em todos os anos. Na verdade, é uma necessidade trabalhar isso em todos os anos (P2/2.26).

[A problematização pode ser trabalhada] mais facilmente no estado, por que você não tem aquela cobrança de material, não tem a cobrança de prova, não tem uma cobrança excessiva. Então, eu acredito que posso contribuir muito mais no estado nesse sentido, porque, no particular, está mais engessado (P2/2.27).

Este professor entende a dimensão reflexiva do conhecimento científico como algo integrado à aprendizagem dos conhecimentos científicos:

Quando estamos estudando a biologia vegetal, árvores e plantas, que eles pudessem entender que ao olhar para uma planta, não ser simplesmente um olhar que entenda o conteúdo científico, mas ele tem que entender que aquela planta forneceu, para que você esteja vivo, o seu alimento e o seu oxigênio, para que se eles olharem para uma planta, que eles entendam de fato que o desmatamento contribui para esse problema. Que eles consigam fazer uma relação que os seres humanos, eles dependem daquilo lá, e, automaticamente, ele consiga preservar aquilo, não simplesmente olhar para uma planta e saber que tem ar, tem folha, tem fruto, tem semente, mas para que serve isso (P2/2.31).

Essa integração explica o motivo pelo qual este foco é frequentemente retomado pelas falas do professor, diferentemente de P1.

4.2.3 Foco 3: Incentivo ao Interesse pelo Saber Científico

O foco 3, relacionado ao incentivo ao interesse pelo saber científico, foi o menos observado nas falas de P2. Ao se referir à suas aulas de Ciências/Biologia, o professor não cita o incentivo ao desenvolvimento do interesse dos estudantes. Para o contexto de Pesquisa Científica, 6% das falas abordaram o incentivo a práticas que fossem interessantes para o estudante. Contudo, é possível observar que as expressões que relatam a importância do interesse dos alunos pelo conhecimento científico são de ordem fundamental à construção dos projetos de pesquisa, indicando que este é um ponto estruturante da prática do professor neste contexto:

A partir disso, depois que nós finalizamos isso, e eles entenderam como é que se fazia a base de uma investigação, eu pedi para que eles levantassem temas dos quais eles gostariam de pesquisar. [...] então, a partir disso, eu pedi para que cada grupo escolhesse um desses problemas para pesquisar. Então, eles escolheram, e o que que eu pedi para eles: que ao que escolherem o problema, eles também escolhessem um professor dentro da área desse problema que pudesse auxiliar os alunos na condução da investigação (P2/1.22).

Nas próximas aulas, fizemos da mesma maneira que eu fiz no sétimo: eu fiz um levantamento de problemas com os oitavos, nonos, primeiros e segundos. Muita gente colocou um monte de problemas, e eu fui escrevendo esses problemas no quadro. E aí, eu disse para eles assim: “eu quero trabalhar um desses problemas”, o problema que nós víamos que era importante, e eles também gostaram, foi o problema do bosque, porque o [colégio em que o professor trabalha] é do lado do bosque [...] (P2/1.39).

As atividades e projetos foram estruturados a partir dos problemas levantados pelos próprios estudantes, que tiveram liberdade para escolher temas de seu interesse para pesquisa:

Aí, nesse tipo de atividade, os alunos começaram a ver possibilidades de tema para trabalhar, alguns problemas que eles concordaram. Então, a partir dessa atividade, os temas de pesquisa começaram a ser definidos, começaram a definir problemas. Sabendo que eles estavam começando a criar esse tipo de interesse para esses problemas, nas próximas aulas, eu passei atividades de elaboração de problemas (P2/1.41).

Para a entrevista sobre suas práticas no ensino de Biologia/Ciências, não foi observada nenhuma fala referente ao foco 3. Este fato pode estar ligado à concepção do professor dos objetivos da disciplina, que priorizam a aprendizagem de conceitos científicos e suas aplicações, além da reflexão do que estes conhecimentos significam.

4.2.4 Foco 4: Incentivo à Identificação com o Empreendimento Científico

Na disciplina de Pesquisa Científica, o professor utilizou uma metodologia por projetos para ensinar os saberes científicos definidos como objetivo de aprendizagem. Sendo assim, ao longo de todo o processo, os estudantes foram incentivados a participar de atividades científicas que, além de ensinarem os saberes científicos, construía a identidade científica nos alunos, na medida que realizavam práticas científicas.

Este é o segundo foco mais abordado (33%), pouco menos que o foco 1. Isso ocorreu por o professor descrever os projetos que desenvolvia com os estudantes na medida que ensinava os conceitos científicos a eles:

A segunda parte que eu propus para eles foi para que eles elaborassem a metodologia e os materiais que foram utilizados. Então, eles escreveram isso. (P2/1.18).

Cada turma tinha como foco um tipo diferente de práticas a desenvolver, relacionadas com o nível de maturidade dos estudantes:

E aí, nós tínhamos focos diferentes dependendo da turma, por exemplo: o sexto ano, nós trabalhávamos basicamente com apresentação de experimentos, então o que eu fazia, deixa eu pegar aqui, o objetivo do

sexto ano da disciplina é que os alunos desenvolvessem atividades práticas no laboratório, era essa a ideia, fazendo experiências. Então, nós utilizávamos muito o Manual do Mundo, [...] (P2/1.6).

Essas práticas podem ensinar aos estudantes não só saberes da investigação científica, como desenvolver a afinidade com o empreendimento científico, na medida em que experimentam esse tipo de prática científica. Os trechos a seguir descrevem práticas científicas que os estudantes realizaram e que podem ter essa função:

[...] nessa turma, depois que eles falaram da pesquisa, como é que faz uma Pesquisa Científica, eu tentei, no próximo mês, montar um projeto, um experimento para eles. Então, eu montei um experimento do fototropismo, [...] durante 1 mês e meio, eles visitavam o laboratório e registravam o que acontecia com o feijão, [...] pedi para eles medirem com uma régua se o feijão tinha crescido e anotavam. Muitos deles tiravam foto do feijão crescendo e anotavam no caderno, no diário de bordo. Então, no final, eles observaram o que que tinha acontecido, observaram os resultados do projeto, e aí, eu questionei eles para ver se as hipóteses que eles tinham levantado coincidiam com os resultados do projeto (P2/1.17).

[...] de julho para frente nós começamos a trabalhar em cima dos projetos deles, das ideias deles. Eu fiquei, como não tinha mais uma parte expositiva, ficava como um mediador, orientando os rumos que eles tinham que tomar, até setembro. Em outubro eu pedi para que eles agora escrevessem, muitos tinham terminado o projeto, ou estavam na conclusão do projeto, eles foram escrever o projeto deles. Escreveram então o projeto dentro das normas da ABNT com os elementos pré e pós textuais (P2/1.51).

No contexto de Biologia/Ciências, houve pouca expressão sobre o incentivo à identificação com o empreendimento científico (7%). O professor expressa o incentivo à construção do conhecimento científico pelos estudantes em situações de aprendizagem ativa, que podem seguir procedimentos científicos:

[...] pelo menos a minha ideia é trazer mais problematização para que os alunos pudessem chegar, conseguir realizar as atividades, pudessem construir de fato o conhecimento, a gente gostaria (P2/2.2).

[...] mas não perderam isso no ensino fundamental 1, por exemplo, e aí, se eles chegam no ensino fundamental 2 e no médio, eles já estão mais aptos a ter uma aula diferenciada ou que eles consigam buscar algum conhecimento, que eles consigam construir isso, não ficar só no tradicional (P2/2.16).

O professor reconhece que há uma falha em não permitir que o aluno aprenda ativamente e construa seu próprio conhecimento em suas disciplinas

tradicionais. Em contrapartida, esse desenvolvimento científico de conhecimento foi a metodologia estruturante de seu trabalho de Pesquisa Científica.

4.2.5 Foco 5: Envolvimento com a Comunidade

O envolvimento dos estudantes com seus pares para se engajarem em diálogos científicos é o terceiro foco mais frequente na entrevista sobre as práticas de P2 na disciplina de Pesquisa Científica (19%). As falas do professor podem ser observadas tanto ao incentivar os estudantes a realizarem seus projetos em grupos quanto na participação em feiras científicas.

Para o envolvimento dos estudantes com a comunidade, P2 realizava as atividades com seus alunos em grupos:

Então, eles apresentavam a experiência deles, mas tinham que falar “olha, o nosso projeto é assim...” Então, davam uma pequena introdução, falavam qual era o objetivo, como que foi toda a metodologia, o resultado e a conclusão, era essa a ideia do sexto (P2/1.11).

Então, eles escolheram, e o que que eu pedi para eles, que ao que escolherem o problema, eles também escolhessem um professor dentro da área desse problema que pudesse auxiliar os alunos na condução da investigação (P2/1.23).

Para a investigação dos alunos mais velhos, era necessária também a indicação de um professor da área que pudesse auxiliar com os conhecimentos mais específicos, que eventualmente poderiam fugir dos conhecimentos de P2.

Essa interação entre os pares faz parte do empreendimento científico, por isso incentivá-la faz parte das dimensões em que se pode ensinar ciências, de maneira ampla. Além de localmente, a disciplina que P2 ministrava previa a possibilidade de que os estudantes apresentassem suas pesquisas em feiras científicas, seja na própria escola ou em outras cidades:

Depois disso, que eles escreveram essa parte, eles fizeram um banner da investigação para apresentar na feira do colégio. Muitos me questionavam se não tinham que levar algo, se tinha que levar o experimento. Eu disse para eles que poderia, mas que a ideia fosse que eles apresentassem o banner do projeto deles, e eles estavam naquela ideia da feira de ciências ainda que tinha que ter algum experimento, que tinha que ter... É claro que teve alguns trabalhos que não tiveram experimentação em laboratório, que foi mais uma pesquisa de campo, de opinião, aí, não tinha o que apresentar mesmo, mas aqueles que tinham material para apresentar, eu pedi para que eles

decidissem, mas não estávamos mais em uma feira de ciências, mas em uma feira científica. Então, o banner era suficiente (P2/1.53).

Então, o oitavo ano, o objetivo era que eles desenvolvessem projetos científicos e que, além de apresentar esses projetos na feira, eles pudessem também participar de outras feiras científicas, como a FICIENCIAS e a Febrace (P2/1.30).

Diferentemente do contexto de Pesquisa Científica, o envolvimento com os pares não foi muito expressado pelo professor P2 ao discorrer sobre suas disciplinas de Biologia/Ciências. Esta característica se dá ao reconhecer a importância dos trabalhos em grupo, neste contexto, como alternativa metodológica:

Às vezes, trabalhos em grupo são interessantes para os alunos fazerem e apresentarem seminários, [...] (P2/2.5).

Ao relacionar a importância que P2 dá às discussões com os pares na disciplina de Pesquisa Científica e o que diz sobre essas discussões no ensino de Biologia/Ciências, pode-se considerar que o professor não utiliza mais essa prática por restrições externas a ele, como diz ao comentar sobre a capacidade de desenvolver a habilidade de reflexão em seus alunos:

Mais facilmente no estado, porque você não tem aquela cobrança de material, não tem a cobrança de prova, não tem uma cobrança excessiva. Então, eu acredito que posso contribuir muito mais no estado nesse sentido, porque no particular está mais engessado (P2/2.27).

Esta situação de diálogo entre o estudante e seus pares é compreendida como uma boa metodologia de ensino por P2. Seu amplo uso parece ser impedido por cobranças externas para mais agilidade no ensino dos conteúdos, como diz na UA P2/2.27.

4.3 ALGUMAS COMPARAÇÕES ENTRE AS CONFIGURAÇÕES DE ENSINO A PARTIR DAS FALAS DOS PROFESSORES ANALISADOS

A diferente distribuição das UA entre os cinco focos para cada entrevista de cada professor indica que os objetivos da disciplina para cada professor e seu conteúdo programático influenciam nas prioridades didáticas que tinham. Essas diferenças permitem levantar alguns apontamentos que serão discutidos a seguir.

Há uma semelhança entre as distribuições das categorias de análise observadas em cada contexto para os dois professores. De maneira geral, para a entrevista referente à Pesquisa Científica, há uma proximidade percentual entre os dois focos mais frequentes, a saber 1 e 4, nas duas entrevistas. Para a entrevista referente às disciplinas tradicionais, o foco 1 se sobressai nas duas entrevistas.

Nesta seção, serão discutidas as inferências realizadas a partir da análise em conjunto de todas as entrevistas, buscando características semelhantes e diferentes entre todas as falas categorizadas.

Apenas uma das quatro entrevistas analisadas não possui o foco 1 como o de maior expressão. Mesmo na entrevista em que não é o foco mais frequente, está próximo do mais frequente (3% menos frequente que o foco 4 para a entrevista de P1 sobre a disciplina de Pesquisa Científica).

A partir desse dado, acredita-se de que o ensino de saberes científicos é de grande relevância para os dois professores, independentemente de quais matérias estejam ensinando. As seguintes falas corroboram esta ideia:

[...] o que a gente está fazendo com Iniciação Científica é criando habilidades diferentes que a escola permita que esse aluno tenha, ficando sentado escutando passivo dentro do processo, entendeu? (P1/1.45)

O objetivo final do processo do Ensino Médio, e isso que é frustrante, é que eu tenho que treinar esse aluno para passar na prova [...]. Eu sinto que eu estou ensinando o aluno simplesmente porque aquilo cai na prova do vestibular, porque não tem sentido eu ficar abordando isso, não tem porquê (P1/2.12).

Eu tenho alguns, mas o objetivo que eu gostaria era que eles entendessem os aspectos de uma investigação científica (P2/1.51).

[O objetivo da disciplina, para ele, é] que os alunos consigam compreender, por meio dos conhecimentos científicos. O que eu acredito é que, na disciplina, eles compreendam, consigam os conhecimentos científicos e consigam aplicar no cotidiano, e que seja algo que eles consigam visualizar, eu quero que eles tenham esse tipo de conhecimento para que eles consigam aplicar diariamente, no seu cotidiano (P2/2.18).

Para os dois contextos das entrevistas, a conversa focava em torno de uma disciplina escolar, que tinha por objetivo maior ensinar certos saberes. É possível que essa construção das aulas como disciplinas escolares influencie na ênfase que os professores dão aos diversos saberes ensinados ao longo de todas as entrevistas.

O foco 4 foi muito abordado nas entrevistas dos dois professores no contexto de Pesquisa Científica. Possivelmente, isso ocorreu pela disciplina possuir uma

metodologia baseada em projetos para o ensino dos saberes científicos, e a premissa de fazer os estudantes vivenciarem práticas científicas, mais do que apenas aprenderem sobre ela, para poderem possivelmente construir sua identidade científica, como observado nos trechos a seguir:

Hoje, eu vejo, cara, que, na verdade, o papel vai além disso, o papel passa por essa questão de despertar vocação mesmo [...], porque a gente precisa de bons sociólogos, bons cientistas políticos, bons biólogos, precisamos de bons médicos. Cara, a universidade é um negócio que precisa captar gente boa em todos os lugares. Isso é uma possibilidade do aluno enxergar que por mais que o pai seja dono de uma empresa de agronomia, ele não tem vocação pra aquilo, mas tem vocação para ser sociólogo (P1/1.44).

O outro objetivo, que eu acho que é interessante, foi aproximar a pesquisa acadêmica na educação básica, para que eles tivessem uma definição do que isso aqui pode ajudar muitos alunos a definir uma carreira, a entrar em uma faculdade que gosta por meio de trabalhos assim [...] (P2/1.58).

No contexto das disciplinas tradicionais, este foco não foi tão abordado, e os trechos que contemplam essa dimensão do ensino não têm um caráter estruturante como para a Pesquisa Científica. Na visão dos professores, o que mais se aproxima do incentivo à identificação com o empreendimento científico são citações relativas às metodologias ativas que permitem que o estudante construa o conhecimento. Contudo, vêm seguidas de ressalvas de como esse tipo de trabalho não é muito feito ou não é fácil de se realizar com os alunos, por diversas razões.

Para além das semelhanças e diferenças mais evidentes, os outros focos não são dispostos em uma mesma ordem de frequências quando comparados entre os dois professores.

O agrupamento das UA referentes ao mesmo foco permite que se observe a diferença dos discursos dos professores ao se referirem às duas disciplinas. P1 e P2 compreendem que a disciplina de Pesquisa Científica, de maneira geral, busca ensinar aos estudantes sobre ciência de maneira ampla e permitir que os estudantes vivenciem o fazer científico para que possam conhecer as diferentes áreas relacionadas à pesquisa e, se for de seu interesse, escolham uma delas para seguir no Ensino Superior.

Para os dois professores, é possível observar uma maior distribuição entre os focos das falas para a Pesquisa Científica do que para Ciências/Biologia. Este pode ser um reflexo das ideias sobre ensinar ciência apresentadas nas entrevistas dos professores.

Ensinar ciência de maneira ampla inclui tratar dos diferentes AdC. P2 utiliza este termo em sua entrevista, possivelmente por ser mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática (P1 é oceanólogo de formação). Diversos AdC se encontram no campo das práticas e, tanto para P1 quanto para P2, realizá-las se faz importante para compreendê-las. Os documentos oficiais tratam do letramento científico e, este não parece ser atingido na disciplina de Biologia nos moldes da ministrada por P1, segundo sua visão.

Contudo, a disciplina de Pesquisa Científica como retratada pelos professores também não trata de todas as habilidades e competências exigidas pelos PCN, a BNCC e o ENEM, reiterando a importância das disciplinas tradicionais de Ciências. O professor P1 não se manifesta no sentido de minimizar as disciplinas tradicionais de Ciências, por mais que critique a forma das disciplinas.

É importante ressaltar que a ordem das entrevistas pode ter alguma influência na relacionada à Biologia/Ciências, e o fato do professor ministrar as duas disciplinas faz com que suas concepções sobre uma disciplina influenciem tanto suas práticas quanto suas reflexões sobre a natureza de sua própria ação docente na outra e vice-versa, como dito pelos professores ao serem perguntados sobre esta questão:

Cara, um pouco é isso, de eu dar ênfase e enxergar o processo histórico-metodológico de como as coisas foram descobertas e da importância que isso tem. E isso não está contido dentro dos conteúdos programáticos, dentro dos materiais didáticos que a gente tem. Isso influencia na minha aula (P1/2.24).

[...] eu acredito que mudou a visão assim ou contribuiu para que eu, estudando sobre a disciplina de Iniciação Científica, para que eu consiga introduzir isso nas minhas aulas. Não como disciplina de Iniciação Científica, mas trazer a relação entre as duas, eu acho que influenciou na maneira como eu conduzo a minha aula (P2/2.35).

Talvez, eu poderia ser um professor extremamente tradicional antes da disciplina, e hoje eu tento ser menos para fazer com que o aluno busque alguma coisa. Então, eu acho que influenciou na maneira com que eu administro a minha aula (P2/2.36).

Diante deste quadro, é possível inferir uma relação entre como as falas dos professores são classificadas em termos dos FEC e como é a configuração de ensino concebida por esses professores em cada situação. É importante dizer que mais do que analisar a frequência de UA de um sujeito, categorizada em um ou outro foco, é importante analisar o teor das UA, que indicam a importância de cada foco naquele contexto de ensino.

Para P1, a disciplina de Biologia que leciona é baseada no foco 1, principalmente no ensino dos conhecimentos científicos de ordem teórica. Para P2, sua disciplina de Ciências/Biologia é principalmente baseada no foco 1, mas o foco 2 também possui grande importância enquanto objetivo de aprendizagem para os alunos.

Para os dois professores, a disciplina de Pesquisa Científica é baseada principalmente nos focos 1 e 4, sendo que o foco 1 se mostra estruturante tanto enquanto ensino de conhecimentos teóricos quanto de práticas. Adicionalmente, P1 também considera o incentivo ao interesse pela ciência (foco 3) e o envolvimento com a comunidade (foco 5) de caráter estruturante para a disciplina. Já P2 parece priorizar, além dos focos 1 e 4, o foco 5 ao ministrar a disciplina. De maneira geral, os dois professores expressam considerar mais AdC no seu processo de ensino nas disciplinas de Pesquisa Científica do que nas de Biologia/Ciências.

É importante dizer que esta é a interpretação da visão do professor acerca de suas práticas, e não necessariamente representam o que efetivamente é ensinado ou ainda o que é apropriado pelos estudantes. Nesse sentido, é importante se diferenciar o termo “configuração de ensino” do termo “configuração de aprendizagem”, entendendo que cada um representa como aquele sistema é organizado para o sujeito e como este sujeito (o professor ou o aluno) se relaciona com aquele sistema.

5 CONCLUSÕES

Ao final desta tese, alguns pontos foram esclarecidos e outros, levantados. A primeira seção deste capítulo apresenta as considerações finais referentes à investigação aqui apresentada e a segunda traz algumas questões a serem respondidas por outras investigações.

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As questões propostas em torno da elaboração de um instrumento de análise que compreendesse as diferentes dimensões presentes no Ensino de Ciências permitiram não só a sua efetiva criação e teste, mas também uma reflexão de como ciência é ensinada no Ensino Básico e algumas de suas deficiências, no tocante às práticas científicas e sua relevância para a vida dos estudantes. Esta reflexão permite que o pesquisador, para além do conhecimento científico produzido, reflita em suas práticas, objetivos e expectativas de aprendizagem em sua profissão como professor e pesquisador.

Os conjuntos de focos elaborados permitem a continuidade dos estudos sobre a aprendizagem de estudantes e indicam uma nova possibilidade de análise de como professores veem sua prática educativa, tanto para o grupo EDUCIM quanto para a comunidade acadêmica que se interessar pelo uso dessas ferramentas, que julgamos úteis para a sistematização e análise de uma configuração de ensino ou de aprendizagem.

Os Focos da Aprendizagem de um Saber procuram generalizar os diferentes indícios de aprendizagem que podem ser observados nas diferentes configurações já analisadas a partir dos Focos desenvolvidos anteriormente. Este movimento de generalização atualiza a discussão teórica realizada pelo grupo. Compreendemos que não são um substituto para todos Focos anteriores, e que a análise de cada aprendizagem (científica informal, científica formal, docente, para pesquisa ou até de outras áreas do conhecimento) em termos de suas particularidades pode trazer mais informações acerca de cada contexto.

Os FAS, contudo, ainda carecem de validações empíricas que fortaleçam sua validade enquanto instrumento de análise que visa (1) sistematizar uma

configuração de aprendizagem de forma ampla e (2) servir de ponto de partida para novas adaptações para outras configurações de aprendizagem.

Os Focos do Ensino Científico procuram auxiliar a análise das falas de professores de Ciências da Natureza em termos de diferentes Aspectos da Ciência, tanto os previstos nos documentos oficiais brasileiros quanto os abordados pela literatura. Esta abordagem pretende somar com outras já estabelecidas na literatura, como a própria [Matriz do Professor](#) (ARRUDA; PASSOS, 2017).

A elaboração dos FEC é a primeira realizada a partir dos FAS e se deu de forma a caracterizar as ações que um professor de Ciências pode realizar com vistas a mediar a aprendizagem de um aluno. A adaptação a partir dos FAS e não dos FAC permitiu que a dimensão do ensino dos saberes fosse compreendida como uma só, sejam saberes teóricos ou práticos. Esse processo traz uma nova possibilidade de como continuar adaptando os Focos para uma configuração de ensino ou de aprendizagem, de acordo com a necessidade de futuras investigações.

A aplicação dos FEC como categorias de análise nas falas de dois professores que ministravam duas disciplinas diferentes foi útil para validação inicial desses Focos enquanto instrumento. Nesta análise, houve outras conclusões além da validade do instrumento como uma forma de categorização.

Foi possível observar uma distribuição diferente dos FEC entre cada entrevista de um mesmo professor. Também foi possível observar uma concordância entre os focos prioritários entre os dois professores para uma mesma disciplina. Estas características podem ser consideradas indícios da validade dos Focos para categorizar uma configuração de ensino.

Para além da análise das frequências de UA categorizadas nos diferentes focos em cada entrevista, a categorização permitida pelo uso dos FEC indica que diferentes configurações de ensino têm como prioridades diferentes aspectos de ensino e aprendizagem. Na disciplina de Pesquisa Científica, os dois professores estão muito mais preocupados em ensinar aspectos processuais da investigação científica do que em suas disciplinas tradicionais.

O professor P1 acredita que a disciplina de Biologia que ministra é centrada no ensino de conhecimentos, e estes de ordem teórica em sua maioria. Ao discorrer sobre a disciplina de Pesquisa Científica, a ênfase é repartida entre o ensino de conhecimentos de ordem tanto teórica quanto prática, o desenvolvimento da

identidade científica nos estudantes, além do desenvolvimento do interesse pela ciência e estímulo ao envolvimento com os pares.

O professor P2 demonstra enfatizar, em suas aulas de Ciências/Biologia, tanto o ensino dos conhecimentos teóricos quanto o incentivo à reflexão por parte dos estudantes. Ao tratar da disciplina de Pesquisa Científica, foi possível observar o ensino dos conhecimentos de ordem teórica e prática, o incentivo à construção da identidade científica e o ao envolvimento com os pares

Para as disciplinas analisadas, P1 e P2 parecem formatar suas disciplinas de Pesquisa Científica em torno dos FEC 1 e 4. Já para as disciplinas de Biologia/Ciências, P1 parece formatar seus cursos em termos do FEC 1, e P2, em termos dos FEC 1 e 2.

A disciplina de Pesquisa Científica ministrada pelos professores analisados, aborda alguns Aspectos da Ciência de maneira bem mais efetiva do que nos contextos das disciplinas tradicionais, segundo eles. A compreensão da natureza experimental do conhecimento científico e da não linearidade do conhecimento científico (entre outros aspectos experimentais) é mais facilmente aprendida pelos estudantes quando os mesmos vivenciam estes AdC. O contato com o fazer científico traz aos estudantes uma visão mais acurada da ciência e os aproxima da alfabetização científica, tornando sua formação mais completa.

A reflexão sobre esta disciplina apontou também a capacidade de permitir que os estudantes tenham contato com práticas científicas diversas que auxiliam na escolha de uma carreira a seguir. Quando um aluno realiza pesquisa em uma determinada área, pode conhecer aspectos práticos desta área, podendo, assim, fazer a escolha mais informada de qual profissão seguir.

Acreditamos que, em geral, diferentes configurações de ensino (ou aprendizagem) são regidas por diferentes FEC (ou FAS, em se tratando da aprendizagem dos estudantes) e que a análise de qual FAS se deseja priorizar (ou não priorizar, abordando todos) no momento de planejamento de um curso ou uma disciplina pode ser um norteador dos caminhos a se tomar visando uma diversidade de experiências de aprendizagem.

5.2 PERSPECTIVAS FUTURAS

Esta tese levanta outras questões que podem ser investigadas futuramente. A primeira questão é se os FAS se sustentam empiricamente como um instrumento de análise para a caracterização de diferentes configurações de aprendizagem. A segunda é se são úteis como conjunto de focos gerais que permitem a adaptação de outros conjuntos de Focos para diferentes contextos dentro do Ensino de Ciências.

A terceira questão é se os FAS podem ser testados em outras áreas do conhecimento, fora das Ciências da Natureza. Esta possibilidade deve levar em consideração que cada área do conhecimento possui suas especificidades e que, por partirmos da aprendizagem em Ciências da Natureza, outros aspectos da aprendizagem para outras áreas do conhecimento podem não terem sido levadas em consideração.

A quarta questão é se os FEC se sustentam como elaborados aqui quando testados em outras investigações (inclusive com outra forma de dados), seja com entrevistas com outros professores, de suas ações em sala, em um contexto informal (fora do ambiente escolar, como em museus, zoológicos, aquários, etc.), ou mesmo análises documentais de materiais de ensino ou avaliações. Consideramos a possibilidade de serem aperfeiçoados a partir de novas investigações que utilizem este instrumento de análise.

A quinta questão é se a distribuição das falas dos professores sobre cada disciplina se mantém para outros professores, caminhando para uma generalização e uma representação geral de como é a distribuição mais comum dos FEC para cada disciplina.

É possível também levantar uma sexta questão, análoga à terceira para os FEC, se há uma generalização dos FEC, ampliando-os a qualquer saber, e não apenas ao conhecimento científico (ou mais especificamente das Ciências da Natureza). Possivelmente, o ensino de outros saberes envolve outras características, permitindo que os FEC sejam reestruturados para a elaboração de um conjunto de focos para o ensino de um saber qualquer.

Investigações futuras podem também procurar a relação entre os FEC e a coluna P-E (ensino) da Matriz do Professor, assim como Lima et al. (2015) traçaram uma relação entre a Matriz do Professor e os FAC.

EPÍLOGO: POTENCIALIDADES DE UMA DISCIPLINA DE PESQUISA CIENTÍFICA NO ENSINO BÁSICO

O período em que estive envolvido direta ou indiretamente com esta investigação mudou a forma com que vejo o Ensino de Ciências e a docência de forma geral. Ministrando uma disciplina sobre a metodologia científica e trocando informações com outros professores sobre o assunto me fez pensar sobre como essa forma de discutir ciência com os estudantes pode contribuir com a formação destes.

A importância das disciplinas tradicionais das Ciências da Natureza é justificada pelos PCN, PCN+, OCEM e pela BNCC. Os documentos oficiais incluem discussões acerca dos AdC; contudo, a fala dos professores indica que, na visão deles, essas discussões não têm muito espaço dentro das disciplinas tradicionais.

As falas de P1 indicam que a disciplina de Pesquisa Científica desenvolve habilidades outras que dificilmente são desenvolvidas pelas aulas do currículo tradicional de Ciências. É evidente que a disciplina não tem o intuito de substituir as aulas das Ciências da Natureza, uma vez que os documentos oficiais exigem uma série de habilidades e competências específicas, mas diante de tudo isso, parece-nos plausível de que sua institucionalização neste modelo de ensino atual poderia trazer benefícios para formação dos estudantes do nível Básico.

Os dois professores elencam uma série de aprendizagens que incentivam seus alunos a realizarem na disciplina de Pesquisa Científica, principalmente no campo das práticas científicas. Em um ensino que prioriza o vestibular, estas práticas e procedimentos da investigação científica não são muito importantes, uma vez que sua presença nas provas é pequena. Contudo, esta é uma dimensão importante da ciência e necessária para um estudante ser dito proficiente em ciências ou mesmo alfabetizado cientificamente.

Diversas escolas já oferecem disciplinas nesses moldes, contudo, costumam ofertá-la no contraturno de maneira optativa. É relevante mencionar também que alguns Institutos Federais também a ofertam, por vezes de maneira obrigatória, porém para o Ensino Médio e Técnico.

Por outro lado, as concepções do professor acerca dos AdC também estão intimamente ligadas às suas práticas. Uma disciplina aberta como essa propõe um grande desafio ao professor do nível Básico: comportar-se como um professor do Ensino Superior que orienta seus alunos em suas pesquisas, porém em todas as

áreas do conhecimento. Dessa forma, o professor de Iniciação Científica é compelido a refletir sobre AdC continuamente, devido a todas as questões que inevitavelmente surgem no desenvolvimento de seus alunos.

Se ser proficiente em ciência está relacionado aos FAC, uma disciplina que se estrutura em torno dos diversos FEC pode contribuir de maneira ampla para o desenvolvimento dessa proficiência.

Por fim, no âmbito institucional, conclui-se que políticas públicas que viabilizem disciplinas como esta serem instituídas no Ensino Básico parecem pertinentes para o aumento da qualidade da educação científica no país. Outras investigações que debatam formas de alfabetizar cientificamente os estudantes do Ensino Básico podem ser somadas a esta para dar subsídio à políticas públicas baseadas em conhecimento científico consolidado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, Paulo. Trabalho de projetos e aprendizagem da matemática. Em: _____ . **Avaliação e educação matemática**. Rio de Janeiro: MEM/USU – GEPEM, 1995, 87p.

ABRANTES, Antônio Carlos Souza de; AZEVEDO, Nara. O Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura e a institucionalização da ciência no Brasil, 1946-1966. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas**, v. 5, n. 2, p. 469-492, 2010.

ACEVEDO, José Antônio; VÁZQUEZ, Angel; PAIXÃO, Maria Fátima; ACEVEDO, Pilar; OLIVA, José Maria; MANASSERO, Maria Antonia. Mitos da didática das Ciências acerca dos motivos para incluir a NdC no ensino das Ciências. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005.

ALVES, Lynn. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso Lynn Alves. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 1, p. 3-10, 2008.

ARRIGO, Viviane; ALBERTONI, Tanisse Torres; LORECINI JR., Alvaro. Aplicando os Focos da Aprendizagem Docente na formação de professores de Química e Biologia. **Anais do XI Congresso Nacional de Educação (EDUCERE)**, p.8600-8609, 2013.

ARRUDA, Sergio de Mello; BENÍCIO, Marily Aparecida; PASSOS, Marinez Meneghello. Um instrumento para a análise das percepções/ações de estudantes em sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 2, p. 1-21, 2017.

ARRUDA, Sergio de Mello; BUENO, Eliana Aparecida Silicz. O PIBID/UEL e suas contribuições para a formação de professores de Londrina. Em: RIBEIRO, Dulcylene Maria; CASTELA, Greice da Silva; JUSTINA, Lourdes Della (Eds.). **Formação de professores no paraná: o PIBID em foco**. Porto Alegre: Evangraf/UNIOESTE, 2014, 88p.

ARRUDA, Sergio de Mello; LIMA, João Paulo Camargo de; PASSOS, Marinez Meneghello. Um novo instrumento para a análise da ação do professor em sala de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, p. 139-160, 2011.

ARRUDA, Sergio de Mello; PASSOS, Marinez Meneghello; FREGOLENTE, Alexandre. Focos da Aprendizagem Docente. **Alexandria**, v. 5, n. 3, p. 25-48, 2012.

ARRUDA, Sergio de Mello; PASSOS, Marinez Meneghello; PEDRO, Clelder Luiz. O Facebook pode ajudar a aprender. **Revista Neuroeducação** (impresso), n.8, p. 60-64, 2016.

ARRUDA, Sergio de Mello; PASSOS, Marinez Meneghello; PIZA, Cristina Aparecida de Melo; FELIX, Rosélis Aparecida Bahls. O aprendizado científico no cotidiano. **Ciência & Educação**, v.19, n. 2, p. 481-498, 2013.

ARRUDA, Sergio de Mello; PORTUGAL, Khalil Oliveira; PASSOS, Marinez Meneghello. Focos da Aprendizagem: revisão, desdobramentos e perspectivas futuras. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, v. 2(no prelo)., n. 1, p. 91-121, 2018.

AZEVEDO, Nathália Helena; SCARPA, Daniela Lopes. Revisão Sistemática de Trabalhos sobre Concepções de Natureza da Ciência no Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, p. 579-619, 2017.

BARCELOS, Nora Ney Santos; JACOBUCCI, Giuliano Buzá; JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da feira de Ciências “Vida em sociedade” se concretiza. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 215-233, 2010.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 280p.

BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.

BEBER, Bernadette; SILVA, Eduardo da; BONFIGLIO, Simoni Urnau. Metacognição como processo da aprendizagem. **Rev. Psicopedagogia**, v. 31, n. 95, p. 144-151, 2014.

BOGDAN, Roberto Carlos; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994, 336p.

BRAGA, Denise Braga. **Ambientes digitais**: reflexões teóricas e práticas. São Paulo: Cortez Editora, 2014, 152p.

BRASIL. MEC. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino infantil e Fundamental. Brasília, MEC, 2017. 471p.

BRASIL. MEC. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. Brasília, MEC, 2018, 153p.

BRASIL. MEC. Secretaria da educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, MEC, 2006, 135p.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília, 1999, 394p.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs + Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 2002, 144 p.

BUENO, Wilsonga Costa. José Reis: a divulgação científica como compromisso. **Comunicação e Sociedade**, v. 38, p. 225-235, 2013.

CECIRS (Centro de Treinamento para Professores de Ciências do Rio Grande do Sul). **Boletim**, n.5, p.1-20, 1970.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Porto Alegre: ArtMed, 2000, 96p.

CHEVALLARD, Yves. **La Transposición Didáctica**: Del saber sabio al saber enseñado. 2. ed. Argentina: AIQUE, 1991, 196p.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010, 248p.

DARROZ, Luiz Marcelo; WANNMACHER, Clóvis Milton Duval. Aprendizagem docente no âmbito do PIBID/Física: a visão dos bolsistas de iniciação à docência. **Ensaio**, v. 17, n. 3, p. 727-748, 2015a.

DARROZ, Luiz Marcelo; WANNMACHER, Clóvis Milton Duval. Aprendizagem docente proporcionada pela participação no PIBID/Física: a visão dos coordenadores de área. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, p. 221-240, 2015b.

DARTORA, Tatiany Mottin; ARRUDA, Sergio de Mello; PASSOS, Marinez Meneghello. Ambientes informais de aprendizagem: o que há nos anais do EBRAPEM sobre eles? **Anais do X Congresso Nacional de Educação (EDUCERE)**, p. 8155-8166, 2011.

Demo, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 2. ed. Campinas: Autores Associados. 1997, 160p.

DENZIN, Norman Kent; LINCOLN, Yvonna. S. **Handbook of qualitative research**. Londres: SAGE, 1994, 643p.

DESANCTIS, Gerardine; FAYARD, Anne-Laure; ROACH, Michael; JIANG, Lu. Learning in online forums. **European Management Journal**, v. 21, n. 5, p. 565-577, 2003.

DIERKING, Lynn Diane. Lessons without limit: how free-choice learning is transforming science and technology education. **História, Ciências, Saúde**, v. 12, p. 145-160, 2005.

DUARTE, Rosália. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar em Revista**, n. 24, p. 213-225, 2004.

EFKLIDES, Anastasia. How does metacognition contribute to the regulation of learning? An integrative approach. **Psychological Topics**, v. 23, n. 1, p. 1-30, 2014.

EUROPEAN COMMISSION COMMUNICATION. **Making a European Area of Lifelong Learning a Reality**, 2001, 40p.

FALK, John Howard; DIERKING, Lynn Diane. **Lessons without limit**: How free-choice learning is transforming education. Walnut Creek: AltaMira Press, 2002, 208p.

FALK, John Howard. Free-choice environmental learning: framing the discussion. **Environmental Education Research**, v. 11, n. 3, p. 265-280, 2005.

FARIA, Cláudia; FREIRE, Sofia; GALVÃO, Cecília; REIS, Pedro; FIGUEIREDO, Orlando. "Como trabalham os cientistas?": potencialidades de uma atividade de escrita para a discussão acerca da Natureza da Ciência nas aulas de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 20, n.1, p.1-22, 2014.

FEJOLO, Thomas Barbosa; ARRUDA, Sergio de Mello; PASSOS, Marinez Meneghello. Aprendizagem científica informal no PIBID: Identificando e interpretando os focos da aprendizagem científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, n. 3, p. 628-649, 2013.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Atrmed, 2009, 312p.

FRASER, Márcia Tourinho Dantas; GONDIM, Sônia Maria Guedes. Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. **Paidéia**, v. 14, n. 28, p. 139-152, 2004.

FREGOLENTE, Alexandre; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello; FREGOLENTE, Douglas. O teatro e as suas implicações na aprendizagem científica e na formação docente. **Anais do IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias**, p. 1384-1389, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975, 253p.

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Monserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho**: o conteúdo é um caleidoscópio. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998, 199p.

GARCIA, Luiz Henrique; PASSOS, Marinez Meneghello; ARAÚJO, Roberta Negrão de; ARRUDA, Sergio de Mello. O PIBID e o aprendizado da docência: análise de um relato. **Anais do II Congresso Nacional de Formação de Professores e XII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores**, p. 2676-2691, 2014.

GAUTHIER, Clermont; TARDIF, Maurice. **A Pedagogia**: teorias e práticas da antiguidade aos nossos dias. Petrópolis: Vozes, 2013, 528p.

GIDDENS, Anthony. **The Constitution of Society**: outline of the theory of structuration. Berkley: University of California Press, 1984, 402p.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008, 206p.

GIL PÉREZ, Daniel; FURIÓ-MAS, Carles; VALDÉS, Pablo; SALINAS, Julia; MARTINEZ-TORREGROSA, Joaquín; GUIASOLA, Jenaro; GONZÁLEZ, Eduardo; DUMAS-CARRÉ, Andrée; Goffard, Monique; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? **Enseñanza de las ciencias**, v. 17, n. 2, p. 311-320, 1999.

GIL PÉREZ, Daniel; MONTORO, Isabel Fernández; ALÍS, Jaime Carrascosa; CACHAPUZ, António; PRAIA, João. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GIROTTO, Cyntia Graziella Guizelim Simões. A metodologia de projetos e a articulação do trabalho didático-pedagógico com as crianças pequenas. **Educação em Revista**, v. 7, n. 1/2, p. 31-42, 2006.

HIRST, Paul H. What is Teaching? **Journal of Curriculum Studies**, v. 3, n. 1, p. 5-18, 1971.

HOUSSAYE, Jean. **Le triangle pédagogique**. 3. ed. Berne: Peter Lang, 2000. 300p.

KURUTZ, Lais Suzana; FORTES, Fabiane. Contribuição do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência do curso de Ciências Biológicas na formação

acadêmica e profissional dos bolsistas participantes. **Revista Ensino & Pesquisa**, v. 13, n. 1, p. 42-62, 2015.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003, 311p.

LAMMERS, Jayne C. Fangirls as teachers: examining pedagogic discourse in an online fan site. **Learning, Media and Technology**, v. 38, n. 4, p. 368-386, 2013.

LAVE, Jean; WENGER, Etienne. Legitimate peripheral participation in communities of practice. Em: CLARKE, Julia; HANSON, Ann; HARRISON, Roger; REEVE, Fiona. **Supporting Lifelong Learning**. Volume 1: Perspectives on learning. Londres: Routledge Falmer, 2002. 222p.

LEDERMAN, Norman G. Syntax of nature of science within inquiry and science instruction. Em: FLICK, Lawrence B.; LEDERMAN, Norman G. (Eds.). **Scientific inquiry and nature of science**. Dordrecht: Kluwer Academic, 2004, 446p.

LEDERMAN, Norman G.; ABD-EL-KHALICK, Fouad; BELL, Randy L.; SCHWARTZ, Renée S. Views of nature of science questionnaire: Towards valid and meaningful assessment of learners' conceptions of the nature of science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 39, n. 6, p. 497-521, 2002.

LIMA, João Paulo Camargo de; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello; DOHL, Viviane Vanessa. Aprofundando a compreensão da aprendizagem docente. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 4, p. 869-891, 2015.

LIMA, Maria Edite Costa. Feiras de Ciências: o prazer de produzir e comunicar. Em: PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise de (Eds.). **Quanta ciência há no ensino de Ciências**. São Carlos: EdUFSCar, 2008, 332p.

LODI, João Bosco. **A entrevista: teoria e prática**. 5. ed. São Paulo: Pioneira. 1986, 176p.

LUCAS, Lucken Bueno; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello. Axiologia e o processo de formação inicial de professores de Biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 3, p. 645-665, 2013.

LUCAS, Lucken Bueno; PASSOS, Marinez Meneghelo; ARRUDA, Sergio de Mello. Os Focos da Aprendizagem Docente (FAD) como valores gerais para a formação inicial de professores de Biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 1, p. 15-34, 2015.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986, 128p.

MACHADO, Elaine da Silva; ARRUDA, Sergio de Mello; PASSOS, Marinez Meneghelo; MAISTRO, Virginia Iara de Andrade. Comunidades de prática e aprendizagem docente no ambiente informal do PIBID Ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 2, p. 71-86, 2015.

MANCUSO, Ronaldo. Avaliação Participativa de Trabalhos em Feiras de Ciências. **Caderno de Ação Cultural Educativa n.03**, Coleção Desenvolvimento Curricular. Secretaria de Estado da Educação-MG; Diretoria de Desenvolvimento Curricular, Belo Horizonte, p.32-42, 1996.

_____. Feiras de Ciências: produção estudantil, avaliação, consequências. **Anais do XII Simpósio Sul-Brasileiro de Ensino de Ciências**. São Leopoldo: UNISINOS, 1997.

_____. Feira de Ciências: produção estudantil, avaliação, consequências. **Contexto Educativo Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías**, v. 6, n. 1, p. 1-5, 2000.

MANCUSO, Ronaldo; LEITE FILHO, Ivo. Feiras de Ciências no Brasil: uma trajetória de quatro décadas. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica (Fenaceb)**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, p. 11-43, 2006.

MARANDINO, Martha (Org.). **Educação em museus: a mediação em foco**. São Paulo: Geenf / FEUSP, 2008, 48p.

MARTIN, George Francisco Santiago; ARRUDA, Sergio de Mello; PASSOS, Marinez Meneghelo. O modelo de quatro fases do desenvolvimento do interesse aplicado à

aprendizagem da docência. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 1, p. 46-61, 2016.

MASSONI, Neusa Teresinha; MOREIRA, Marco Antonio. Uma análise cruzada de três estudos de caso com professores de Física: a influência de concepções sobre a natureza da ciência nas práticas didáticas. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 3, p. 595-616, 2014.

MATTHEWS, Michael Robert. Changing the Focus: From Nature of Science (NOS) to Features of Science (FOS) In: KHINE, Myint Swe. (Ed.). **Advances in Nature of Science Research**. Dordrecht: Springer, 2012, 268p.

MAYRING, Philipp. Qualitative Content Analysis. Em: FLICK, Uwe; KARDORFF, Ernstvon; STEINKE, Ines. **A Companion to qualitative research**. Londres: SAGE, 2004, 432p.

MEIRIEU, Philippe. **Apprendre, oui... mais comment**. Paris: ESF, 1987, 163p.

MENDONÇA, Antônio da Silva; DIAS, Gabriel da Cruz. **O centro de Ciências: Uma ferramenta para a aprendizagem científica informal na prática docente**. São Paulo: Blucher, 2016, 48p.

MORAES, Roque. Debatendo o ensino de Ciências e as Feiras de Ciências. **Boletim Técnico do PROCIRS**. Porto Alegre, v.2, n.5, 1986.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Educação**, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MORAES, Roque. Ensinar Ciências fazendo ciência. Em: PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise de (Eds.). **Quanta ciência há no ensino de Ciências**. São Carlos: EdUFSCar. 2008, 332p.

MORAES, Roque; LIMA, Valderéz Marina do Rosário (Eds.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS. 2004, 316p.

MORAN, José Manoel. Os novos espaços de atuação do educador com as tecnologias. **Revista Diálogo Educacional**, v. 4, n. 12, p. 13-21, 2004.

MORYAMA, Nayara; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello. Aprendizagem da Docência no PIBID-Biologia. **Alexandria**, v. 6, n. 3, p. 191-210, 2013.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **How Students Learn: Science in the Classroom**. Washington: The National Academic Press, 2005, 264p.

_____. **Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8**. Washington: The National Academic Press, 2007, 404p.

_____. **Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits**. Washington: The National Academic Press, 2009, 348p.

NEVES, Selma Regina Garcia; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Feira de Ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.6, n. 3, p. 241-247, 1989.

OBARA, Cassia Emi; BROIETTE, Fabiele Cristiane Dias; PASSOS, Marinez Meneghello. Focos da Aprendizagem Docente: Um Estudo com Professores de Química Ex-Bolsistas do PIBID. **Alexandria**, v. 10, n. 1, p. 75-95, 2017.

OBARA, Cassia Emi; PIRATELO, Marcus Vinicius Martinez; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello. O interesse em ciências: as relações em uma configuração familiar. **Anais do IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (SINECT)**, 2014.

ORTIZ, Etiane; ARRUDA, Sergio de Mello; PASSOS, Marinez Meneghello; SILVA, Marcos Rodrigues da. Os Focos da Aprendizagem para a Pesquisa e a escolha pela pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. **Revista Ensino & Pesquisa**, v. 14, n. 1, p. 55-70, 2016.

PASSOS, Marinez Meneghello; DARTORA, Tatiany Mottin; ARRUDA, Sergio de Mello; FEJOLO, Thomas Barbosa. Educadores matemáticos brasileiros e as configurações informais de aprendizagem. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 148-181, 2016.

PAVÃO, Antonio Carlos. **Feiras de Ciências: revolução pedagógica**. Recife: Espaço Ciência, 2004.

PAVÃO, Antonio Carlos. Ensinar Ciências fazendo ciência. Em: PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise de (Eds.). **Quanta ciência há no ensino de Ciências**. São Carlos: EdUFSCar. 2008, 332p.

PEDRO, Cleider Luiz; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello. Aprendizagem Científica no Facebook. **Alexandria**, v. 8, n. 1, p. 3-19, 2015.

PIRATELO, Marcus Vinicius Martinez; ANDRADE, Edelaine Cristina de; TEIXEIRA, Lilian Aparecida; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello. O Aprendizado Docente evidenciado por licenciandos em Física e em Matemática. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (IX ENPEC)**, 2013.

PIRATELO, Marcus Vinicius Martinez; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello. Um estudo a respeito das evidências de aprendizado docente no PIBID da Licenciatura em Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 3, p. 493-517, 2014.

PORTUGAL, Khalil Oliveira. **O YouTube como uma configuração para o ensino e aprendizagem de Ciências**. 2014. 115f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina/PR. 2014.

PORTUGAL, Khalil Oliveira; ARRUDA, Sergio de Mello; PASSOS, Marinez Meneghello. Free-choice teaching: how YouTube presents a new kind of teacher. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 1, p. 183-199, 2018.

PRAIA, João; GILPÉREZ, Daniel; VILCHES, Amparo. O papel da Natureza da Ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

RAMOS, Fernanda Peres; ARRUDA, Sergio de Mello; PASSOS, Marinez Meneghello; SILVA, Marcos Rodrigues. Os acontecimentos pós-genômicos: formações discursivas em ambientes informais. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 2, p. 406-430, 2012.

RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. Metodologia da pesquisa aplicável às Ciências sociais. Em. BEUREN, Ilse Maria (Ed.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2006, 200p.

SANTORO, Flávia. Maria; BORGES, Marcos Roberto da Silva; SANTOS, Neide. Um framework para estudo de ambientes de suporte à aprendizagem cooperativa. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 4, n. 2, p. 51-68, 1999.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. esp., p. 49-67, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores no processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SEALE, Clive. **The Quality of Qualitative Research**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 1999, 224p.

SEDANO, Luciana; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de ciências por investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. **Alexandria**. v. 10, n. 1, p. 199-220, 2017.

SEVERINO, Antônio Joaquim; SEVERINO, Estêvão Santos. **Ensinar e aprender com pesquisa no Ensino Médio**. São Paulo: Cortez, 2013, 144p.

STANZANI, Enio de Lorena; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello. Reflexões sobre a aprendizagem científica em ambientes informais de educação. **Anais do X Congresso Nacional de Educação (EDUCERE)**, p. 9694-9707, 2011.

SZYMANSKI, Heloisa (org.). **A entrevista na educação: a prática reflexiva**. Brasília: Liber Livro Editora, 2004, 101p.

TAN, Elaine. Informal learning on *YouTube*: exploring digital literacy in independent online learning. **Learning, Media and Technology**, v. 38, n. 4, p. 463-477, 2013.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002, 328p.

TEIXEIRA, Lilian Aparecida; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello. A formação de pesquisadores em um grupo de pesquisa em Educação em Ciências e Matemática. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 2, p. 525-541, 2015.

TERZIAN, Sevan G. **Science Education and Citizenship: Fairs, Clubs, and Talent Searches for American Youth, 1918-1958**. Nova Iorque: Palgrave MacMillan, 2013, 235p.

VICENTIN, Fabio Roberto. **A lousa digital e a aprendizagem do professor que ensina Matemática**. 2013. 167f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina/PR. 2013.

VISCOVINI, Ronaldo Celso; SABINO, Ana Claudia; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello. Programa Focus: praticidade na análise dos dados. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 11-23, 2016.

VYGOTSKY, Lev Semyonovitch. **A formação social da mente**. 4. ed. brasileira. São Paulo: Martins Editora, 1991, 224p.

VYGOTSKY, Lev Semyonovitch. **Pensamento e Linguagem**. 4. ed. brasileira. São Paulo: Martins Editora, 2008, 212p.

WEBER, Max. **Selections in translation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1978, 412p.

WENGER, Etienne. Communities of practice and social learning systems. Em: REEVE, Fiona; CARTWRIGHT, Marion; EDWARDS, Richard. **Supporting Lifelong**

Learning. Volume 2: Organizing learning. Nova Iorque: Routledge Falmer, 2002, 232p.

WHITE, Richard T.; MITCHELL, Ian J. Metacognition and the Quality of Learning. **Studies in Science Education**, v. 23, n. 1, p. 21-37, 1994.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998, 224p.

APÊNDICES

APÊNDICE A – A Disciplina de Pesquisa Científica Ministrada pelos Sujeitos de Pesquisa

As disciplinas de Iniciação Científica ministradas pelos professores fazem parte do currículo das escolas em que as ministram, ou seja, não se encontram em contra turno como, como existem diversas escolas que costumam oferecer a seus alunos.

Todos os estudantes participam das aulas, realizam as atividades e são avaliados por estas. Contudo, esta disciplina não compõe o conjunto de disciplinas que define a aprovação ou reprovação do estudante no ano escolar, pois não é uma das disciplinas regulamentadas e obrigatórias segundo a legislação.

De maneira geral, todos os professores tratam a disciplina abordando tópicos sobre metodologia científica, ensinando aspectos da ciência, métodos de pesquisa, como redigir trabalhos acadêmicos para serem submetidos para Feiras de Ciências, contudo, respeitando a maturidade dos alunos e utilizando investigações geralmente simples ao longo do processo para ilustrar os diferentes tópicos a serem discutidos com os alunos.

A disciplina ministrada por P1 chama-se, na escola em que P1 a ministra, Iniciação Científica. Faz doze anos que P2 trabalha com ela nessa escola, inicialmente como professor titular da disciplina, mas, depois de alguns anos, apenas como orientador dos alunos no período da tarde. Como a disciplina tomou grandes proporções na escola, outros professores também trabalham com ela. Três dos quatro professores foram entrevistados, porém apenas P1 foi incluído no *corpus* da tese.

A disciplina é semanal, com aulas de 70 minutos para os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. Estudantes do Ensino Médio podem desenvolver projetos também, mas independentes da disciplina formal, diretamente com os professores orientadores.

Ao longo do 6º ano, os estudantes aprendem as etapas básicas de uma pesquisa, como, a partir da observação, conseguir elaborar um problema, uma hipótese e, a partir disso, saber seu objetivo de pesquisa, pensar na metodologia para obter algum resultado e confrontar isso com o esperado. Para ensinar essas etapas, diversos pequenos projetos são realizados ao longo do ano.

No 7º ano, os estudantes já são apresentados às diferentes áreas do conhecimento e diferentes tipos de pesquisa. As etapas de uma investigação científica são reforçadas, e, novamente, todo este trabalho é feito a partir de projetos desenvolvidos em sala e no laboratório no contra turno.

No 8º e 9º ano, além da retomada de todos os conceitos que foram discutidos previamente, os estudantes começam a desenvolver um projeto próprio a partir de problemas levantados por pequenos grupos. Durante este período, se discute aspectos mais técnicos da pesquisa, como normas da ABNT e como redigir um projeto e um relatório de pesquisa.

Boa parte dos alunos desta escola frequentam o laboratório no contra turno para desenvolver atividades da disciplina. Os professores ficam neste período orientando os alunos alguns dias na semana, além de alunos monitores mais velhos que também auxiliam os estudantes em seus projetos.

A disciplina ministrada por P2 chamava-se, na escola em que é ministrada, Iniciação à Pesquisa. Foi ministrada nos anos de 2014 e 2015 por P2 para os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental até a 2ª série do Ensino Médio. As aulas eram semanais, de 45 minutos cada.

No 6º ano do Ensino Fundamental, o professor utilizava-se de vídeos de experimentos voltados à divulgação científica da Internet para familiarizar os estudantes com os métodos da investigação científica. A partir deles, os estudantes discutiam a premissa, os métodos, os resultados, o que poderia ter sido feito de diferente, etc. Ao final do ano, os estudantes escolhiam uma das experiências para, em grupo, replicar e apresentar na feira científica da escola.

No 7º ano, os estudantes eram apresentados ao conceito de investigação científica, ao que é fazer ciência e definiam grupos de trabalho. A partir daí, os alunos realizavam alguns projetos inicialmente propostos pelo professor e, em seguida, realizavam um projeto próprio, com vistas a apresentar na feira científica da escola. Enquanto realizavam esses projetos, o professor discutia as etapas tradicionais da investigação científica, além de como redigir um projeto e um relatório de pesquisa.

A partir do 8º ano até a 2ª série do Ensino Médio, o conteúdo programático era essencialmente o mesmo. No começo do ano, o professor retomava os conceitos dos Aspectos da Ciência, organizava os grupos que trabalhariam ao longo do ano e, em seguida, começava a definir os problemas de pesquisa.

Ao longo do ano, os estudantes iam desenvolvendo seus trabalhos concomitantemente com a retomada dos conceitos relacionados à investigação, como de que maneira realizar uma entrevista, um experimento controlado, como coletar e analisar os dados, entre outros. Ao final do ano, os estudantes também submetiam seus relatórios a uma comissão que avaliava e decidia quais pesquisas poderiam ser apresentadas na feira científica da escola.

O professor P1 ministra a disciplina há doze anos. Já o professor P2 ministrou essa disciplina por dois anos, entre os anos 2014 e 2015. No processo de construção e amadurecimento da disciplina, P2 procurou auxílio de P1 e outros professores.

APÊNDICE B – Transcrição da Primeira Entrevista com o Professor 1 e as Unidades de Análise

Dia 25/04/17

E: Entrevistador

P1: Professor entrevistado número 1.

Unidades de Análise (UA)	Foco atribuído à UA	Justificativa
E: A minha ideia então, pelo menos eu estou querendo entender com essa minha pesquisa, qual a diferença entre uma aula nesses moldes de Iniciação Científica e uma aula tradicional, quais são as vantagens, o que isso pode trazer para o aluno, em termos de como é a ação do docente, como é a configuração ali da sala, a relação entre os alunos. Então eu sei que você dá aula de Biologia e Iniciação Científica que você está trabalhando aqui no [o colégio onde ocorria a entrevista] e no [um outro colégio]?		
(P1/1.1) Sim, exatamente.	–	Unidade não relacionada com o tema.
E: Quais são as disciplinas que você ministra, todas?		
(P1/1.2) Assim, o que acontece é o seguinte. Eu dou aula de Biologia. No [o outro colégio], a gente até tem uma disciplina de Iniciação Científica, essa disciplina não sou eu que dou, certo, é igual aqui, por exemplo, existe uma disciplina de Iniciação Científica, o que eu faço é um processo paralelo, que não deixa de ser um processo pedagógico bem estabelecido.	Foco 1	O professor se refere à disciplina como detentora de um processo pedagógico, que visa o ensino de algum saber.
(P1/1.3) O que a gente tem é assim, os alunos de sexto ao nono ano no [o outro colégio] têm que ir, não é obrigatório, mas a gente incentiva muito e a grande maioria vai, nós estamos falando de 90% dos alunos que vão no contra turno tocar o projeto de pesquisa.	Foco 4	O professor, incentiva que seus alunos se identifiquem com o fazer científico ao fazerem estes desenvolverem projetos de pesquisa
E: Com você?		
(P1/1.4) Comigo. Então eu não estou na sala de aula tocando a disciplina que seria de metodologia de pesquisa, certo, eles têm esse acompanhamento paralelo, eles têm que fazer, cumprir etapas em uma disciplina de metodologia de pesquisa, que a gente dividiu no [o outro colégio] em quatro anos.	Foco 1	O professor se refere à disciplina como um conjunto de saberes a serem aprendidos pelos estudantes.
(P1/1.5) Paralelamente a isso eles têm que desenvolver um projeto, que em cada ano tem um nível de complexidade diferente.	Foco 4	O professor incentiva os alunos a desenvolverem uma tarefa importante de um cientista.
(P1/1.6) A gente parte no sexto ano para mostrar, por exemplo, quais são as linhas de pesquisa, sexto e sétimo, e trabalha com essas áreas de pesquisas, o que é uma pesquisa na área de biológicas, na área de exatas, na área de humanas, e depois a gente parte, e isso é muito mesclado, com os tipos de pesquisa, o	Foco 1	O professor descreve em linhas gerais quais são os conhecimentos ensinados nos primeiros anos da disciplina.

que é uma pesquisa-ação, o que é uma pesquisa experimental,		
(P1/1.7) então assim, a gente trabalha nesses dois anos fazendo como se fossem mini projetos, então eu vou pegar um aluno e fazer, por exemplo, uma pesquisa experimental na área de biológicas e vou pegar com ele e fazer vários tratamentos com sementes e ele vai plantar isso e vai analisar o crescimento dessa planta, colocar em um gráfico, me dizer qual o resultado do experimento; o que que é um grupo controle, como é que ele atua em cima disso; como é que ele analisa os resultados e assim por diante. Depois eu posso fazer com ele um diagnóstico na comunidade sobre um aspecto, sei lá, e a gente faz uma ação sobre, e vê se a perspectiva sobre a comunidade mudou ou não.	Foco 1	O professor cita alguns saberes práticos que ensina para os alunos.
(P1/1.8) Então a gente vai atuar em várias frentes, como se fossem vários mini projetos de 3 meses, 2 meses de duração, para que esses alunos se estruturarem em relação à metodologia científica, entendeu? Beleza.	Foco 4	O professor busca construir a identidade científica nos estudantes.
(P1/1.9) Quando chega no oitavo ano, esse aluno tem que escrever um projeto de pesquisa, dentro daquela área, de tudo que ele viveu, naquela área que ele mais se interessou, e eles já vêm, cara, desde o 6º ano, querendo tocar um projeto direto, eles fazem uma pesquisa que eles gostaram muito, eles querem continuar,	Foco 3	O professor utiliza-se do interesse dos alunos para ensinar ciência.
(P1/1.10) mas daí no 8º ano ele têm que montar um projeto, então a gente trabalha com um tempo diferente, o tempo funciona assim, esse aluno vai ter lá, uns 6, 7 meses para escrever um projeto quando ele entra no 8º ano, e daí ele vai ter 1 ano e meio para terminar esse projeto de pesquisa que ele estruturou lá, então a gente está falando de dois anos que esse aluno toca o projeto de pesquisa, isso por alto, tá?	Foco 4	O professor incentiva os estudantes a terem uma vivência próxima a de uma Pesquisa Científica.
(P1/1.11) E como funciona a estruturação? O aluno chega lá e a gente estabelece cronogramas bimestrais, a gente estabelece objetivos de trabalho, estabelece qual o problema, qual a hipótese, qual o objetivo que a gente quer chegar, e faz o cronograma geral, só que esse cronograma, já que a gente se vê uma vez por semana, tem alunos que vão duas, tem alunos que vão três, mas geralmente eles vão uma vez por semana, a gente estabelece um cronograma bimestral, a gente senta, olha de novo,	Foco 4	O professor proporciona a seus alunos um processo próximo ao de uma Pesquisa Científica, para que estes possam aprender as práticas científicas e experienciarem-nas.
(P1/1.12) e a gente parte de um processo um pouco invertido do que se faz na universidade. Por que se eu chegar nesse aluno e mandar ele fazer uma revisão bibliográfica, esse aluno vai perder o interesse. Então a gente estrutura toda a parte prática, geralmente no início, e ao longo desse processo vai inserindo coisas teóricas, para esse aluno ler. Então por exemplo, eu vou falar de tratamento de sementes, então a gente vai fazer, ele vai pegar lá, vai botar semente, com determinados tipos de nutrientes, vai colocar na gelatina, que é um trabalho que eu estou fazendo agora, um trabalho com microalgas, fiz vários tratamentos diferentes. No meio disso eu dei dois trabalhos, dois trabalhos científicos sobre o tratamento	Foco 3	O professor busca ensinar ciência a partir do interesse do aluno.

de sementes, em relação a germinação, em relação ao tratamento de plantas, e assim por diante, entendeu? Eu não faço uma revisão bibliográfica sobre, a gente não vai fazer toda uma parte teórica para depois partir, não, primeiro a gente faz a prática, depois a gente lê sobre, aí quando chega no resultado, agora você vai ler o resultado que o cara teve, por que, daí você vai trabalhando concomitantemente, por que daí você parte de uma área de interesse do aluno.		
(P1/1.13) O aluno fez, está lá, com a mão na massa, o trabalho dele, os alunos têm esse sentimento de pertencimento do trabalho ser deles, e aí quando chega para um moleque que lê em cima daquilo que ele fez, aquilo tem um interesse diferente pedagógico, diferente de quando você chega na sala de aula, você senta lá e o cara veio para te ensinar meiose. Você não acordou para aprender meiose, mas você foi para o laboratório para aprender, para tratar as sementes naquele dia, e se você não tiver, não gostei de trabalhar com sementes, vai partir para, vai montar um <i>drone</i> , e aí eu vou chegar para você e vou te dar um negócio lá que é um processo lá, um processo eletrônico qualquer, para que você entenda um circuito eletrônico, quando você está montando o processo. Então você parte de uma coisa de interesse do aluno, que ele está fazendo, e introduz coisas teóricas ali dentro.	Foco 3	O professor entende que é importante partir do que o aluno se interessa para desenvolver os conhecimentos científicos.
(P1/1.14) E quando chega no final esse aluno vai ter que escrever um projeto, um relatório de pesquisa, que é semelhante, e nos mesmos moldes de um TCC, só que daí a gente está falando de quatro anos de vivência, que esse aluno teve, por que ele fez um “experimentinho”, ele montou gráficos, que ele viu os tipos de pesquisa, que ele estruturou o projeto dele, que ele está botando a mão na massa, então quando ele vai escrever cara, ele tem subsídio tanto teórico, quanto prático, para sentar e escrever.	Foco 1	O professor cita diversos saberes práticos que ensina aos alunos ao longo da disciplina.
(P1/1.15) Talvez ele não tenha conhecimento de escrita, o que é muito louco, por que ele sabe o que tem que escrever, ele sabe onde ele chegou, mas ele não tem subsídio teórico da escola de como escrever um texto científico, por que o português que ele teve foi no mesmo molde que eu dei a Biologia, que você deu a Física, não é uma área de interesse para o aluno.	-	O professor comenta sobre questões à margem do ensino da ciência.
(P1/1.16) Só que daí você tem o paradigma que inverte, por que você começa a pensar que esse aluno tem que escrever alguma coisa que é da área de interesse dele, então esse aluno vai buscar escrever num molde e tal.	Foco 3	O professor explicita como o interesse do estudante tem um papel fundamental na disciplina.
E: E aí se você der alguns trabalhos científicos, ele vai começar a ler e vai entender como é que escreve...		
(P1/1.17) Exatamente, e quando ele for escrever naquela linguagem, ele já leu isso durante dois anos.	Foco 1	O professor ensina, entre outras coisas, a escrita científica.
(P1/1.18) Então quando você fala para ele “não é assim que escreve, é assim”, aquilo faz parte da vivência dele, só que daí português começa a fazer	Foco 4	O professor diz que a escrita científica faz parte da vivência do estudante.

sentido, a produção de texto começa a fazer sentido, a matemática, da estatística lá, faz sentido,		
(P1/1.19) e daí tem um monte de aluno que perguntava para mim “por que que eu tenho que aprender logaritmo?” E aí quando eu vou montar uma curva com ele lá, que ele vai ter que transformar aquilo em logaritmo ele fala “ah, agora eu entendi”.	Foco 2	Os estudantes acabam refletindo sobre sua própria aprendizagem, compreendendo os motivos pelos quais alguns conhecimentos são importantes.
(P1/1.20) Então você começa a inverter a escola de ponta cabeça, mesmo. Tá, você vai fazer o negócio, que é riquíssimo, eu posso inserir um monte de elementos, óbvio, quando estamos trabalhando com determinada bactéria, ele vai ter pouco contato por exemplo, com conteúdos de Física, quer dizer, eu estou supondo aqui, poucos conteúdos de Sociologia. Não dá para ser holístico, porém você consegue despertar a vocação do aluno, daquilo que ele pode fazer e que ele pode fazer e fazer bem, eu acho que parte um pouco desse caminho.	Foco 3	O professor acredita que essa maneira de ensino pode despertar no aluno aquilo que ele tem potencial para fazer, a partir do seu interesse.
E: Legal, dentro de sala de aula, você está trabalhando só Biologia atualmente?		
(P1/1.21) Só Biologia.	-	Unidade não relacionada com o tema.
E: Certo, e voltando só para eu tirar isso da frente aqui, quando você atende esses alunos, como é o atendimento? Você faz um atendimento semanal, por aluno, você tem grupos de alunos, como é que é mais ou menos?		
(P1/1.22) O atendimento é assim, é semanal. No mínimo que a gente faz é um atendimento semanal, por exemplo, eu cheguei lá esses dias e fiz um levantamento e eu tinha 18 trabalhos acontecendo na mesma tarde, que eram trabalhos de orientados meus, todos os trabalhos com dois ou três alunos, são poucos os trabalhos que são individuais, em geral são dois ou três, mais que isso a gente não trabalha, por que é o molde as feiras.	Foco 5	A prática do professor incentiva a discussão entre os estudantes, que trabalham sempre em grupos e funcionam sob sua orientação.
(P1/1.23) Daí o que acontece é o seguinte, eu tenho uma fase inicial, quando esses alunos chegam, eu disponibilizo 10 minutos para cada aluno desses, mas 10 minutos é para quê, para cada aluno desses, eu fiz individualmente, com os alunos e aí que está, esse é o primeiro atendimento que eu faço, “o que você vai fazer é isso aqui, o projeto é esse”, por que eles acabaram de chegar. Então o que a gente faz? A gente estabelece um objetivo geral de trabalho e faz um cronograma para dois meses. Depois que a gente montou o cronograma para dois meses, esse aluno pode começar a vir no laboratório, antes disso não. Então quando ele chega lá, esses 10 minutos de atendimento que eu tenho, que leva, por exemplo, uma hora e meia, que eu levo com esses alunos, é assim, em ordem de chegada, o aluno senta comigo, eu pego o cronograma dele e digo “olha, o que você tem que fazer hoje é isso, assim, assim assado, é isso que você tem, esses são seus objetivos de hoje”. Aí eu pergunto “você sabe como fazer isso?” “não, não sei”, aí eu levanto rapidinho, vou lá e explico, ele fala	Foco 1	O professor desenvolve com os alunos saberes de ordem prática como a montagem de um cronograma e como realizar seus projetos específicos.

<p>“essa parte eu sei, essa eu não sei”, “então a parte que você sabe, vai fazendo ela” aí eu chamo o próximo</p>		
<p>(P1/1.24) e então você vai criando uma rotina que, no começo, eu não tinha 18, eu tinha 2, então era mais fácil, só que daí esse número vai aumentando, por que enquanto eu não fechar o cronograma ele não pode ir, enquanto ele não fechar o projeto ele não dele ele não pode, daí ele fechou o projeto, ele vem comigo na aula de Iniciação Científica...</p>	-	O professor esclarece uma prática burocrática sua.
<p>E: Não entendi o que é “não pode ir”.</p>		
<p>(P1/1.25) É que assim, ele vai chegar no laboratório, ele não vai chegar no laboratório para não fazer nada, então ele tem na sala de aula, toda uma instrumentação para chegar na ideia do projeto dele, aí ele chegou com a ideia do projeto dele, está lá na sala de aula, aí ele fala “professor, meu projeto vai ser assim, meu objetivo é esse”, ele passou um mês fazendo isso, passou por várias metodologias diferentes, a gente usou metodologia do <i>Google Science fair</i>, para que esse aluno chegue a uma ideia. Aí quando ele chega a uma ideia, e que ele tem um objetivo claro, um problema claro na cabeça, durante a aula de Iniciação Científica, na sala de aula, que daí não é no contra turno, não é nesse período que ele vai extra, o professor fala “então beleza, agora procura o P1”.</p>	Foco 1	O professor explicita os diferentes saberes desenvolvidos em sala de aula com os estudantes.
<p>(P1/1.26) Daí o aluno chega para mim, só que nesse momento eu estou atendendo só aquele aluno. Então eu atendi ele, “seu objetivo é esse, legal”, aí eu pego e falo, é aquela coisa, você ajusta, o aluno chega com ideias muito mirabolantes, que você traz para a realidade, ou ele chega com ideias muito rasas que você vai trabalhar com ele para que aquilo se torne um projeto de pesquisa, com diferentes níveis, tá? O projetinho tem que estar redondinho, que ele esteja seguindo o método científico de uma forma correta, com um rigor legal, definir aquilo com o aluno, então esse primeiro atendimento ele é mais longo, fechando o negócio.</p>	Foco 4	O professor trabalha com o aluno o processo de formulação de um projeto de pesquisa, levando em conta o rigor científico na medida do possível.
<p>(P1/1.27) Aí em cima disso eu monto o cronograma bimestral com o aluno. Daí a partir desse momento que está lá, eu assino uma ficha de aceite de orientação desse aluno e, a partir daquele momento eu fecho com ele qual o dia a tarde que ele vai vir, dentro dos meus horários, entendeu, ou de manhã, dentro dos meus horários, e a partir daquele momento o aluno vai para o laboratório, entendeu?</p>	-	O professor esclarece uma prática burocrática sua.
<p>(P1/1.28) Aí ele chegou no laboratório, eu tenho o cronograma e falo “o que você vai fazer aqui hoje é isso, isso e isso”. Primeira vez que o aluno foi, eu falo “olha, vai fazendo isso aqui” aí tem dois técnicos que ajudam ele, “olha, ajuda ele a fazer a aplicação das microalgas”, daí o cara vai lá ajudar ele.</p>	Foco 4	O professor dá a oportunidade do estudante de vivenciar a prática científica.
<p>(P1/1.29) E aí depois que eu atendi todos esses grupos, é um “pega para capar”, por que daí eu levando e fica “P1, vem cá, não estou conseguindo fazer!” daí você vai lá e “então, faz assim”, e vai ajudar outro...</p>	-	O professor esclarece uma prática burocrática sua.

(P1/1.30) Mas os alunos são autônomos no desenvolvimento desse processo, o que eu faço é sentar lá, organizar as atividades e sentar com eles e falar “olha, o que você vai fazer é isso, isso e isso...”	Foco 4	Os estudantes, ao desenvolverem sua autonomia, estão colocando em prática sua capacidade de investigação científica.
(P1/1.31) Muitas vezes, isso é um erro que a gente ainda não conseguiu ajustar, por que na verdade a gente conseguia fazer quanto tinham cinco trabalhos no laboratório, a gente conseguia fazer, mas esse negócio vem crescendo dentro da escola, e a gente tinha em torno de 20, 30 por cento, hoje nós temos 90% dos alunos indo para o laboratório, e a escola tem 800 alunos, então não cabe. É uma loucura. Assim, tudo bem, nós somos em 4 professores em tempo integral dentro do laboratório, cada professor ajudando, só que é assim, eu ajudo o trabalho do “João” (nome fictício) e o P3 ajuda o trabalho da “Maria” (nomes fictícios que P1 usou para o exemplo). Só que eu estou conversando com o João e vejo a Maria trabalhando e eu falo “o que você está fazendo?”, então nós quatro o tempo inteiro estamos ali, e assim, eu estou atendendo um aluno e o João precisa de ajuda, ele chama o professor P3, “P3, vem cá me ajudar que o P1 está ocupado...”	-	O professor esclarece uma prática burocrática sua.
(P1/1.32) Então nós somos em quatro professores mais um técnico né, que a gente tem, um professor que fica lá integral, ele trabalha como técnico e como professor. Então somos quatro professores e um técnico que fica lá, inclusive agora a gente começou a pegar alguns alunos que estão fazendo monitoria dentro do laboratório, que eles querem ficar lá e daí quando eles não estão tocando o projeto deles, estão ajudando outros alunos.	Foco 5	O professor explica como existem diversas pessoas, inclusive alunos, que participam do processo da disciplina contribuindo com a construção das investigações.
(P1/1.33) Então a gente tem um atendimento individualizado, e daí cada um levanta e vai fazer o seu.	Foco 4	Os estudantes trabalham sua autonomia na medida que investigam por conta própria.
E: São os monitores do médio ou do fundamental?		
(P1/1.34) Tem um do médio e um do fundamental 2.	-	O professor esclarece uma prática burocrática sua.
E: Então você explicou mais ou menos o seu roteiro que trabalha com eles, esse esquema de que você gasta uns 10 minutos conversando. Esse esquema dos 10 minutos iniciais e depois um geral, isso você faz todo dia?		
(P1/1.35) Todo dia. É que cada dia é um grupo que vem, são grupos diferentes que vem.	-	O professor esclarece uma prática burocrática sua.
E: Mas quando um grupo vir novamente vai ser assim também?		
(P1/1.36) Sim, e geralmente no final esses alunos ainda tem que preencher uma ficha, com o que ele conseguiu cumprir, o que ele não conseguiu cumprir, que daí a gente vai reestruturando esse cronograma também.	Foco 4	O professor ensina o rigor científico aos alunos, na medida que faz com que eles ajam como cientistas no laboratório.
E: E quanto tempo demora isso?		
(P1/1.37) Eles ficam no laboratório, eles chegam geralmente 13:30 e saem 17:30.	-	O professor esclarece uma prática burocrática sua.
E: Ficam a tarde inteira lá. E por que que você decidiu dessa forma? Qual foi o motivo?		

<p>(P1/1.38) Na verdade assim, o que aconteceu era, quando a gente começou, eram poucos trabalhos. Então a gente conseguia fazer uma coisa muito personalizada. Quando a coisa começou a aumentar, a gente precisou criar regras, precisou regulamentar tipo o tempo de atendimento ao aluno. Por que começou a acontecer assim, eu atendia um grupo de alunos e os outros grupos de alunos ficavam sobrando. Óbvio que você vai ter aluno lá que já está no segundo ano, o aluno sabe exatamente o que tem que fazer. Tem aluno que entra, já pega a ficha dele, olha, e nem vem conversar comigo, já vai direto lá, já pega as coisas dele, ele sabe o que tem que fazer. Mas esse negócio da gente montar esse cronograma de atendimento ao aluno, montar um horário de atendimento, um cronograma de atividade, foi por absoluta necessidade, por que a gente começou a não dar conta, começou a chegar alunos de mais, a gente ajudava poucos e muitos sobravam, e aí é aquela coisa, os alunos pegavam em fio que não podia, mexia em coisa que não devia mexer...</p>	-	O professor esclarece uma prática burocrática sua.
<p>E: Você deu essa engessada por que se não você não tinha...</p>		
<p>(P1/1.39) Entende que o engessamento é...</p>	-	O professor está explicando uma prática sua.
<p>E: Uma organização</p>		
<p>(P1/1.40) Isso, a partir do momento que ele levantou dali e ele vai fazer, nós interferimos por que, em ajudar o moleque... o moleque não sabe, mexer com ácido não vai deixar, o moleque não sabe mexer com vidraria</p>	Foco 1	O professor explica que interfere nas atividades dos alunos para ensiná-los práticas laboratoriais.
<p>E: Mas é que você entende que eles não têm uma, a princípio, autonomia de saber o que eles têm que fazer</p>		
<p>(P1/1.41) Exatamente. E assim, querendo ou não, é uma coisa muito insana, para a gente ter uma balança de precisão de quatro casas, que muitos lugares estão fechados dentro de uma sala, se quiser usar você tem que pegar uma chave, lá está aberto, os moleques de 12 anos estão mexendo. As vezes até menos. Nós temos muitos equipamentos 110V, 220V, tudo etiquetado, mas assim, o aluno chega lá, mete o negócio na tomada e liga e, cara, então assim, aluno de 12 anos mexe em balança de precisão, os alunos de 12, 13 anos, ligam a centrífuga, botam o negócio em rotação, mexe com manta aquecedora, produzem água destilada, mas no primeiro momento eles não sabem nem ligar o equipamento, e eles que fazem, cara. A gente interfere assim, no que que eles têm que fazer, mas eu não fico assim “agora eu vou pesar para você”, “vai lá e pesa 10,2g desse negócio, mas vai lá e pesa”, e aí que tá, esse aluno bota a mão na massa em todos os processos.</p>	Foco 4	O professor permite que os alunos vivenciem a rotina de um laboratório científico.
<p>(P1/1.42) Esses dias tinha uns alunos meus mexendo com uns processos de fermentação, e estava fedendo pra caramba o negócio e eu falei “meu, não quero nem saber”, vai lá e planta o negócio lá... e assim, eu não fui nem lá ver como eles estavam fazendo, eu peguei o primeiro e mostrei “é assim que planta”, os vasos</p>	Foco 4	O professor permite que os alunos aprendam por investigação.

<p>estão ali, a terra está ali, o negócio tá ali, leva lá pro fundo e planta lá.</p>		
<p>E: A gente já falou, mas essa talvez seja uma pergunta mais fundamental, mas qual que você entende que é o objetivo dessa disciplina e desse trabalho com os alunos?</p>		
<p>(P1/1.43) Olha cara, pra mim, de verdade, quando eu montei o objetivo era um, tá, eu montei isso por que eu queria formar o aluno que eu queria ter recebido na universidade. Eu dei aula 10 anos na universidade e chegava um aluno de 4º ano de Biologia e falava “professor, você me orienta no projeto final?” “Te oriento, claro”, poxa, o cara já tinha feito 4 anos de Biologia e eu falo “e o que você quer fazer?” e ele diz “eu que tenho que ter a ideia?” como se eu como professor fosse uma máquina de ideias “cara, você não tem nem ideia no que você quer trabalhar? Você quer que eu te oriente?” então você pegava aluno do 3º ano que não sabia falar em público, pedia para apresentar um seminário entre amigos e o cara pegava um papel e tremia igual a um louco cara, e o máximo que ele tinha feito era um ctrl+c ctrl+v, e muitas vezes lia um artigo científico e nem tinha entendido o que estava escrito ali. Muitas vezes eu me deparava e “o que que esse aluno está fazendo dentro da universidade”, cara. E aí eu comecei a perceber que a escola não despertava nem a vocação nesses alunos, ele estava ali sem nem saber o porquê, por que se você perguntar para um cara por que que ele foi fazer Biologia, a resposta era “por que eu gostava da matéria”, “mas você sabe o que um biólogo faz?” Os caras não sabiam, eles foram lá para fazer Biologia por que gostavam da matéria Biologia.</p>	-	<p>O professor critica o modelo de educação tradicional, não se referindo à disciplina ministrada.</p>
<p>(P1/1.44) Então quando eu entrei na escola, o objetivo inicial era esse, formar o aluno que entrasse na universidade sabendo o que ele estava fazendo lá dentro, esse era o objetivo inicial. Hoje eu vejo, cara, que na verdade o papel vai além disso, o papel passa por essa questão de despertar vocação mesmo, por que o que eu percebo muito na escola é que a gente cria castas, por exemplo, você é um aluno nota 10 você vai fazer medicina. Mesmo que não tenha vocação para fazer medicina. Tenha vocação para ser rico, talvez e aí você vai fazer medicina. Se é aluno nota 9 vai fazer engenharia, se é aluno nota 8 vai fazer direito. Agora se é aluno nota 6, cara, você poderia ser um puta médico, mas você vai fazer Biologia, por que é o máximo que você conseguiria passar. E isso é muito triste velho, por que a gente precisa de bons sociólogos, bons cientistas políticos, bons biólogos, precisamos de bons médicos. Cara, a universidade é um negócio que precisa captar gente boa em todos os lugares. Eu fui com um aluno pra Itália que meu, apresentou um trabalho, e aquela coisa, em média ele era um aluno excelente, e ele foi pra Itália e apresentou um trabalho na área de sociologia, e hoje ele é sociólogo, entendeu? Um puta cara para fazer sociologia. Acho que o papel da escola é um pouco isso, fazer os alunos pensarem, despertar vocação, criar um aluno crítico, e isso cara, do modelo que a</p>	Foco 4	<p>O professor, ao incentivar que o estudante desenvolva uma pesquisa na área que se interessa, possa descobrir que aquela é sua vocação, dando importância maior ao que gosta do que ao que possivelmente seria sugerido pela sociedade que seguisse como carreira.</p>

gente tem de “senta aí, fica quieto, escuta o que eu estou falando”, que não é uma coisa que você acordou para ouvir, isso é ditatorial e não educacional, entendeu?		
E: Entendi. Acho que então você, de certa forma, explicou ou eu acho que explicou o que esses alunos aprendam. Você acha que o objetivo principal não é aprender o método científico?		
(P1/1.45) Não, não... também é, mas não o fundamental. O fundamental é criar habilidades que a escola não cria. Você está criando um aluno que é criativo, um aluno que sabe trabalhar em grupo, que tem objetivo e sabe cumprir meta, você está criando um aluno que sabe falar em público, sabe defender ideias, que sabe lidar com informação, isso é um tipo de habilidade que a escola incentiva de pouquíssimas formas, a escola tradicional incentiva de pouquíssimas formas. E se esse aluno tiver todas essas habilidades em conjunto, ele vai se dar bem na profissão que ele tiver. Ele vai se dar bem no curso que ele tiver. Então assim, o que a gente está fazendo com Iniciação Científica é criando habilidades diferente que a escola permita que esse aluno tenha, ficando sentado escutando passivo dentro do processo, entendeu?	Foco 1	O professor cita uma série de conhecimentos de ordem prática que tenta ensinar para seus alunos.
E: Você falou que a maioria dos seus alunos fazem essa orientação com você. Deixa só eu entender, aula no turno ele é obrigado a ir, e esses 10% que você falou eles participam da aula no turno e fazem o quê?		
(P1/1.46) É assim, eles até criam o projetinho deles, mas é assim, eles normalmente passam eles não cumprem esse projeto, eles fazem algo muito simples, por exemplo, um questionário, aplicam para algumas pessoas, montam um gráfico, apresentam para o professor, mas o projeto não se desenvolve, entendeu. E aí, vira só o objetivo desse aluno aprender metodologia de pesquisa e só.	Foco 1	O professor explica que alguns alunos não realizam todas as etapas planejadas, e assim aprendem alguns saberes teóricos e práticos apenas.
E: Você então, como professor fora da sala de aula, esse professor orientador, você trabalha algum conhecimento teórico com eles que, talvez, seja o mesmo para todos os alunos?		
(P1/1.47) Não...	-	A resposta não abarca nenhum dos focos.
E: Isso é o que acontece na sala de aula...		
(P1/1.48) É que depende, é um ponto de vista. Você imagina assim, todos os alunos vão aprender a lidar com a linguagem científica, todos eles vão aprender. Óbvio, cada um trabalhando em um conteúdo teórico diferente. Mas todos eles estão aprendendo a ler, aprendendo a escrever uma metodologia... existe uma coisa teórica por trás, ela é subliminar, pode se assim dizer, entendeu? Mas existe. Que é comum a todos eles. Todos eles vão ter que botar tudo isso no mesmo molde.	Foco 1	O professor cita uma série de conhecimentos de ordem teórica que tenta ensinar para seus alunos.
E: Mas é algo que você tenta ser o mais natural possível para ensinar...		
(P1/1.49) E cada um dentro de uma área de interesse, entendeu?	Foco 3	O professor expressa a importância do interesse do aluno.

E: A prioridade que você dá nessas suas orientações, como é que é? Você tenta pensar muito nos resultados, como é que é a questão do resultado que esses alunos têm?		
(P1/1.50) Não cara, o resultado é assim, eles se cobram muito do resultado, tá?	-	O professor fala sobre a cobrança que os alunos têm sobre si próprios.
E: O resultado fica por conta deles?		
(P1/1.51) É, a cobrança do resultado fica por conta deles, entendeu? Óbvio que, dentro de um universo maluco, um está trabalhando com bactéria em uma bancada, o outro com um <i>drone</i> na outra, outro está trabalhando com microalga, outro tá trabalhando com semente, o outro está criando um negócio tóxico para matar inseto, todo mundo junto trabalhando no mesmo ambiente. E aí esses alunos começam a se comparar uns com os outros, por que um aluno já chegou num ponto, o dele não chegou, um dele teve resultado e o dele não teve, um deu certo e o outro não e assim por diante.	Foco 5	o professor comenta sobre a troca que há entre os estudantes na forma de uma competição velada.
(P1/1.52) A gente não está muito preocupado com esse resultado. Óbvio, para escola, e o que a gente pensa dentro do projeto que cresceu e a escola investe nisso, e a gente começou a ter alguns alunos que começaram a se destacar começaram a participar de eventos científicos, começou a gerar marketing para a escola, então a escola investe para que a gente crie essa tropa de elite lá dentro, entendeu?	Foco 5	O professor comenta que alguns estudantes têm participado de eventos científicos grandes e que isso é importante de alguma forma.
(P1/1.53) Mas o bolo lá inteiro que a gente está mexendo, não é para tirar a cereja, entendeu? Esses outros, por que desses 90%, tem 5% que se destacam, os outros 85% que ficam ali, a gente não tá preocupado com o resultado, a gente tá preocupado que eles cumpram etapas. Que eles cheguem no final com um relatório, que eles fizeram um experimento legal... não precisa ser uma coisa inovadora, não precisa ser algo "nossa, o cara descobriu..." isso acontece, mas não é o objetivo.	Foco 1	O professor fala sobre a importância de os alunos cumprirem todas as etapas que incluem aprender uma série de conhecimentos.
(P1/1.54) O objetivo é que eles cumpram todas as etapas. Se eles cumprirem todas as etapas eles terão apresentado isso de forma oral para todos os amigos na escola, depois eles vão apresentar para um monte de alunos de universidade, vão apresentar para professores e universidade, vão correr o risco de ir para uma feira, aí vão apresentar lá também,	Foco 5	O professor comenta sobre a interação com os pares na disciplina.
(P1/1.55) e tem que escrever um relatório, vão ter que criar um banner, da mesma forma que teriam que fazer em um congresso de universidade, entendeu? Então se eles cumprirem todas as etapas, eles participaram de um universo que é gigante, entendeu? Então eu não me importo com o resultado, o que importa é que eles façam as coisas direito e que todas as etapas sejam cumpridas de acordo com o que a gente propõe, entendeu?	Foco 4	O professor demonstra a importância de que os alunos cumpram as etapas de uma investigação científica.
E: Certo. Então se você pudesse colocar isso em uma ordem de prioridades, você entende que o mais importante é que eles... o que você diz por essas etapas, para ficar claro?		

(P1/1.56) Essas etapas seriam o seguinte, primeiro ele estruturar uma ideia na cabeça...	-	O trecho não contempla nenhum dos focos.
E: O que eles têm que aprender, quais são as habilidades?		
(P1/1.57) A primeira etapa é conseguir enxergar problemas reais e transformar em uma ideia de uma pesquisa, um problema de pesquisa. A primeira etapa, que ele consiga pegar um problema e transformar em uma ideia. Beleza, essa é a primeira etapa. A segunda etapa é que esse aluno tenha proatividade, que ele saia de uma ideia e que ele transforme isso realmente em um projeto que ele consiga ter andamento.	Foco 4	O professor descreve as etapas que um aluno deve percorrer para construir uma identidade científica.
(P1/1.58) Tem muito aluno que chega lá com a ideia, dizendo que vai fazer e não sei o que, e não sai do lugar, fica patinando e não sai, entendeu? Então esses empurrões que a gente dá como orientador. Esse projeto tem que sair do papel, “se você tá pensando muito longe, então pensa mais simples, mas vamos fazer”, entendeu? Aí a segunda etapa seria essa, dele botar isso em prática e terceiro, esse aluno estar exercendo criatividade, essa questão de pensar de várias formas diferentes e tal. Botou isso em prática, vai chegar lá nos resultados, vai ter que aprender a pegar tudo isso que você gerou de resultados, “o que que deu de errado?” Ajusta... é uma outra etapa que tem que cumprir, entendeu? Isso não está funcionando? Então vamos fazer de outra forma... Aí você está exercendo a criatividade, a proatividade do aluno, essa busca de informação, tudo isso.	Foco 1	O professor explica como orienta os alunos para que possam realizar as práticas necessárias para se desenvolver uma investigação científica.
(P1/1.59) No final ele vai ter que pegar tudo isso, compilar e enxergar esse resultado, vai ter que apresentar isso para alguém.	Foco 5	O professor trata da divulgação da pesquisa dos estudantes na comunidade.
(P1/1.60) Por que não adianta nada ele produzir isso e aí a gente deixa para escrever depois, a escrita de você botar tudo isso no papel é a última etapa que a gente trabalha, pelo menos onde eu trabalho, é a última etapa. A escrita do relatório. Antes disso ele vai escrever um banner, ele vai apresentar esse trabalho, ele tá aprendendo oralidade, a primeira linguagem científica dele, não vai escrever um relatório direto. Se pensar bem na universidade a gente também não faz isso. Você vai participar em um monte de congresso, escrever um monte de artigo menor para depois escrever um TCC. E aí na última etapa ele vai escrever um relatório, e daí ele vai ter que aprender a lidar realmente com a linguagem científica, com citação, plágio, e tudo isso.	Foco 4	O professor trata das diferentes práticas que o estudante realiza com vistas à construir sua identidade científica.
E: Entendi. A sua prioridade é que o aluno consiga passar por todas essas etapas de uma Pesquisa Científica. Você consegue ver alguma mudança que o aluno tem quando você olha, como é que você olha para um aluno que começa isso e termina isso?		
(P1/1.61) Sem dúvida, cara. Por que o que acontece, chega no Ensino Médio esse aluno não é mais obrigado a ir, ele não tem mais uma disciplina, por que aí o foco é o vestibular. Só que daí eu tenho mais ou menos 20 a 25% dos alunos que participaram efetivamente do processo que continuam tocando seus projetos absolutamente de forma voluntária. Tem	-	O professor comenta sobre os resultados que a disciplina tem nos estudantes.

<p>aluno que não tem perfil para ser pesquisador, eu sei disso. Ele vai lá cumpriu todas essas habilidades que a gente falou ele já trabalhou, eu vejo, os alunos vão apresentar trabalho, um seminário no 2º ano do Ensino Médio. Cara, é outro nível a coisa, é outro nível de comunicação, outro nível de comprometimento, você pede para o aluno fazer uma pesquisa em casa, não vai chegar um negócio do Wikipédia, vai chegar um negócio coeso, coerente com tudo que você propôs e tal.</p>		
<p>(P1/1.62) Aqueles alunos que continuam então cara, o processo, você vê que muda tudo, muda a relação com que o aluno enxerga a escola, por que filosofia começa a ser importante, português começa a ser importante, matemática, ele consegue a enxergar objetivo para aquilo que ele tá aprendendo na sala de aula. Você inverte a escola de ponta cabeça, o mais importante não é o que está na sala de aula. “pô, mas isso daqui que eu estou vendo na sala de aula me ajuda no que eu estou vendo lá fora”, e aí a coisa inverte, é legal pra caramba. Assim, muda muito, muda a relação que o aluno tem, por que ele quer entrar na universidade?</p>	Foco 3	O professor explica qual a importância de se tratar assuntos de interesse do aluno para ressignificar a escola.
<p>(P1/1.63) Para esses alunos que continuam a pesquisa cara, por exemplo, tem aquela aluna que viajou comigo e vai viajar de novo, ela quer fazer farmácia, só que não quer fazer farmácia, ela quer fazer farmácia na USP, ela quer fazer farmácia em Harvard, ela quer continuar no mesmo nível, dando um passo a mais além do que ela já deu na frente de todo mundo no Ensino Médio. E é uma menina excelente, entraria em qualquer universidade do mundo com o currículo que ela tem, mas ela quer fazer farmácia, por que é a área que ela se encantou e ela não vai largar mão disso. Ela não vai fazer medicina.</p>	-	O professor comenta sobre uma aluna específica dele e o que ela quer estudar no futuro.
<p>E: Era o que se esperaria...</p>		
<p>(P1/1.64) Era o que se esperaria de qualquer um.</p>	-	O professor continua falando da mesma aluna.
<p>E: E ela tem essa consciência, isso é legal. Acontece uma, e aí você talvez esteja isso, mas tentar entrar mais a fundo se há uma interdisciplinaridade entre essa sua disciplina e as disciplinas do turno comuns, quadradinhas...</p>		
<p>(P1/1.65) Cara, não, não tem. Quer dizer, não é que não tem, a gente trabalha no laboratório, com um monte de alunos trabalhando coisas diferentes ao mesmo tempo. Essa interdisciplinaridade acontece ali dentro. Não existe relação entre o que eles estão trabalhando com o que eles estão vendo na sala de aula. Não digo que não acontece, não existe nada formatado em relação a isso. Óbvio que se eu estou trabalhando com bactérias, tem lá 6 grupos que trabalharam com bactérias, você fala “ah, aquela coisa...” e isso me ajuda inclusive a entrar em discussões em sala de aula, inclusive me ajuda como professor, e a área de interesse dele é restrita ao que ele faz e pronto. Não existe nada formatado do tipo “ah, nós vamos trabalhar, os alunos precisam ver Química... não tem isso”</p>	-	O professor explica que não há uma interdisciplinaridade direta entre sua disciplina e as outras do currículo.

<p>E: Ok, no máximo o aluno que está trabalhando aquele assunto, quando ele ver dentro da sala de aula, ele consegue fazer a ligação. Esses alunos escolhem os temas absolutamente da cabeça deles ou, por exemplo, você acha que tem um pouco a ver com o que eles veem na sala de aula, que desperta o interesse...</p>		
<p>(P1/1.66) Cara, é as duas coisas, as duas coisas. Já aconteceu de aluno chegar e “ah, eu estava vendo o professor falar e ele comentou um negócio e eu quero trabalhar nessa área” e tem aluno que vem e “por que eu li isso em um livro, vi em uma reportagem...”, o que a gente faz é deixar muito livre, muito livre, assim, tem que partir do aluno por que, por isso que eu acho que aumenta o número, o aluno tem cada vez mais interesse em participar, desde que ele seja protagonista do processo. Desde que a ideia seja dele ou que ele trabalhe em uma área de interesse dele, por isso que a gente deixa muito livre. Por isso que é uma loucura para ele como professor, por que você tem que abraçar o caos.</p>	Foco 3	O professor conta como se importa com a manutenção do interesse do aluno, fazendo com que ele seja protagonista do processo.
<p>E: Sim. Qual que é a área que você vê que tem mais procura?</p>		
<p>(P1/1.67) Cara, isso é engraçado, tem mais procura na área biológica, biológica e de Química, por que nós somos 3 biólogos, na verdade eu não sou biólogo, sou oceanólogo e trabalho com Biologia, aí tem mais dois biólogos e um químico. Esses são os 4 professores. Então querendo ou não, tem pouquíssimo trabalho na área das Ciências Humanas, por exemplo. Nós já quisemos incentivar professores de humanas entrassem no projeto, mas daí a gente entra naquela coisa assim “ah, mas eu vou ganhar quanto para isso? Ah, mas...” e aí é difícil de você, e eu acho que assim, é muito legal, mas a escola devia ter um projeto desse de artes, a escola tinha que ter um núcleo desse de Música, a escola tinha que ter, entendeu? Por que nem todo mundo, talvez 25% tem perfil de pesquisador. E aqueles outros 75%, eles não vão ter a mesma oportunidade, e não tem. Tudo bem, é um passo que a gente deu, mas eu acho que a escola ainda tem que fazer...</p>	-	O professor explica em que áreas as pesquisas de seus alunos ocorrem.
<p>E: Você consegue ver outros passos...</p>		
<p>(P1/1.68) Por que aí o professor influencia pra caramba, nós temos mais trabalhos na área de biológicas, e eu to falando de 70, 80% dos trabalhos lá, por que nós somos basicamente biólogos que estamos lá dentro, entendeu?</p>	-	O professor explica em que áreas as pesquisas de seus alunos ocorrem.
<p>E: Entendi, isso que eu iria perguntar, se você acha que a influência é dos professores. Basicamente a sua interferência tem a ver com colocar ele no trilho</p>		
<p>(P1/1.69) Sim, dar subsídios para que esse cara, quando sair da escola, ele seja o cara completo, mesmo, tenha uma formação completa, que ele se dê bem na área que ele quiser, que eles seja um cara que enxergue problemas sociais, que enxergue problemas ambientais, e que saiba lidar com isso de uma forma eficiente, por que a gente forma um aluno que só sabe pegar coisa mastigada, esse cara não levanta a bunda</p>	Foco 1	O professor explica que tipo de conhecimentos busca ensinar para os estudantes.

<p>para fazer nada, ele fica esperando as coisas acontecerem, é isso que a gente está fazendo na escola. Ou você vai aprender a fazer isso quando estiver saindo da universidade, quando você tomar um pé na bunda da universidade você vai falar “agora eu vou ter que virar gente”, entendeu? Aí você roda que nem um maluco, para escrever um projeto, que é um negócio de cinco páginas, que fica todo mundo doido para escrever um projeto, entendeu? Tá errado, a gente não forma o aluno para isso aqui, a universidade não está formando para isso lá, então a gente precisa formar esse cara, você chegar para um aluno meu e falar “escreve um projeto”, ele vai falar “você quer para amanhã?” Desde que ele tiver a ideia na cabeça ele escreve de um dia para o outro.</p>		
<p>E: Legal. Acho que aí a gente consegue fechar tudo que eu estava querendo de você. Só me conta como é o espaço físico que você tem lá do laboratório, tamanho, equipamento, como é que funciona lá?</p>		
<p>(P1/1.70) Graças a essa evolução, a gente conseguiu ganhar da escola um espaço relativamente legal, tá? A gente tinha um espaço do tamanho dessa sala dos professores, sei lá, essa sala é tipo 3 por 5, 3 por 6, aí a gente ganhou a sala do lado, a gente dobrou o espaço. Hoje a gente tem um espaço que deve ter mais ou menos 8 por 8, assim, é grande, é um laboratório grande, de 8 a 10 metros quadrados assim. É grande, e aí ao longo desse tempo a gente conseguiu, a gente tem umas bancadonas que os alunos trabalham juntos, são umas mesas de mármore hexagonais inclusive, que dá pra encaixar uma na outra, como se fosse uma colmeia, você vai juntando isso, aí tem as bancadas de inox, e a gente tem balança de precisão, a gente tem destilador de água, a gente tem deionizador, a gente tem uma centrífuga, a gente tem uma manta aquecedora, a gente tem bomba de vácuo, tem 2 microscópios, 2 computadores no laboratório para os alunos poderem usar, o básico a gente tem. Aí questão de vidrarias, reagente químico, a escola investe em tudo que a gente precisa. É legal cara. Você precisa disso para começar a trabalhar.</p>	-	O professor esclarece uma como é seu espaço de laboratório no colégio.
<p>E: Sim, para você desenvolver uma pesquisa robusta em Ciências...</p>		
<p>(P1/1.71) Mesmo assim a gente ainda tem deficiências técnicas, você não consegue fazer uma coisa mais robusta, mas o mínimo a gente tem. Por exemplo, eu consigo água destilada lá, eu posso inferir algo em cima daquilo, entendeu? Eu preciso ter uma balança de precisão.</p>	-	O professor esclarece uma como é seu espaço de laboratório no colégio.
<p>E: Entendi.</p>		
<p>(P1/1.72) Se você quiser um dia ir lá conhecer também.</p>	-	Unidade não relacionada com o tema.
<p>E: Eu gostaria de ir lá conhecer um dia, e eu gostaria de conversar com esses professores que dão aula no turno.</p>		
<p>(P1/1.73) Massa, eu te coloco em contato com eles</p>	-	Unidade não relacionada com o tema.
<p>E: Quantos são aula no turno?</p>		

(P1/1.74) São 2.	-	Unidade não relacionada com o tema.
E: Talvez conversar com os dois, se for possível, não sei.		
(P1/1.75) Aí tem outro professor que dá aula para os pequenininhos, assim, não é turno, mas daí qualquer coisa eles chamam a (professora) para falar, e ela vai inserindo elementos de metodologia.	-	Unidade não relacionada com o tema.
E: Legal, então acho que o que eu queria falar com você é isso, e eu pego com você o contato, obrigado!		
(P1/1.76) Você pode ir na escola, entrevistar os caras lá, não tem problema.	-	Unidade não relacionada com o tema.
E: É isso aí.		

APÊNDICE C – Transcrição da Segunda Entrevista com o Professor 1 e as Unidades de Análise

Dia 01/08/17

E: Entrevistador

P1: Professor entrevistado número 1.

Unidades de Análise (UA)	Foco atribuído à UA	Justificativa
E: Essa volta da entrevista é para conversar sobre suas disciplinas tradicionais, e fazendo um esclarecimento é que a minha vontade é capturar todas as questões que envolvem o nosso procedural no sentido do ritmo, cobranças e o que efetivamente temos que fazer. Então eu gostaria de ouvir não só o que você gostaria de fazer, mas também o que você efetivamente faz, é nesse sentido que eu gostaria de conversar com você. Você, além dessa nossa disciplina de pesquisa, você trabalha Biologia, só no Ensino Médio?		
(P1/2.1) Só Ensino Médio e cursinho.	-	Unidade não relacionada com o tema.
E: Legal. E como é que, eu não sei se há ou não uma diferença, como é que você trabalha o roteiro da sua aula, uma aula de Biologia.		
(P1/2.2) Na verdade assim, dentro da sala de aula, eu sou um cara muito tradicional, assim, eu sigo o roteiro que é para seguir. A gente tem um conteúdo para cumprir, certo? E esse conteúdo, uma das coisas da minha prática de sala de aula, é que eu escrevo muito, eu sistematizo tudo que eu falo, desenho, mas assim, é uma aula muito expositiva, se você pegar no cursinho, por exemplo, não tem outra forma.	Foco 1	O professor explicita que suas práticas em sala são basicamente de exposição de conhecimentos teóricos.
(P1/2.3) No máximo o que você vai fazer é pegar um exercício ou outro e tentar fazer com que o aluno raciocine sobre. Mas isso para mim é muito frustrante, inclusive. Por que o que eu estou fazendo é um procedimento que tem um objetivo único e exclusivo que é passar em uma prova, e eu não enxergo isso como escola.	Foco 2	O professor diz ter também alguns momentos esporádicos de reflexão, por mais que entenda que isso não é o ideal essa baixa frequência.
E: Isso para o terceiro e cursinho?		
(P1/2.4) Se você pegar 1º e 2º ano não vai ser muito diferente. Por exemplo, óbvio que eu sou um cara que gosto de usar tecnologias em sala de aula. Aqui no [colégio onde ocorria a entrevista] eu uso pouco por que a gente não tem pronto, tem que pedir, e demora, agora na outra escola que eu trabalho que eu tenho o projetor montado eu uso bastante, imagens, animações, trechos de vídeos, eu uso como modelos, mas o objetivo é sempre o mesmo, é um treinamento para que o aluno realize uma prova do vestibular. É	-	O professor explica algumas técnicas didáticas, mas sem tratar dos aspectos da ciência tratados em sala.

extremamente frustrante, por que aquilo que eu faço fora de sala de aula me parece escola, e o que eu faço dentro da sala de aula não me parece escola, é só um treinamento.		
E: Você já chegou a dar aula na escola pública?		
(P1/2.5) Não.	-	Unidade não relacionada com o tema.
E: Bom, a sua fala já cobriu quase tudo que eu gostaria de ouvir, você está dizendo para mim que o objetivo dessa disciplina é basicamente passar no vestibular ou alguma coisa próxima a isso. Quando eu penso assim que os conhecimentos teóricos e práticos seriam essa série de pequenos conhecimentos...		
(P1/2.6) Na verdade assim, eu nem vejo isso tão fragmentado. Uma coisa que eu trago assim, por exemplo, vou explicar sobre a membrana plasmática. Eu sempre tento buscar trazer como é que foi feito, todo o desenvolvimento científico histórico que levou a conclusão desse conhecimento. Por exemplo na membrana plasmática o experimento é simples, os caras pegaram lá e contaram o número de células, o tamanho da superfície delas. Aí quando eles pegaram e destruíram as células, eles notaram que tinha o dobro da quantidade de lipídios e isso era constante, então eles chegaram à conclusão que a membrana tem duas camadas de lipídios. Isso é o modelo teórico que parte de um experimento científico. Esse tipo de informação eu sempre tento trazer para que o aluno enxergue como aquilo foi descoberto lá atrás.	Foco 1	O professor diz ensinar, além de saberes puramente teóricos, aspectos históricos da construção do conhecimento científico.
(P1/2.7) Porém isso é o máximo que eu consigo trazer de uma coisa prática, se não for levar os alunos em um laboratório de um processo prático dentro de um conhecimento teórico, buscar essa referência de como o pesquisador chegou a essa conclusão. Eu acho isso muito legal, levar o aluno a enxergar um pouco de metodologia científica na sala de aula.	Foco 1	O professor ensina, além de conhecimentos teóricos, alguns de ordem prática.
(P1/2.8) Mas é o único ponto, por exemplo, eu dou aula de laboratório no [um outro colégio] eu dou aula de laboratório no 1º e 2º colegial. Mas lá a aula está fora de um contexto absoluto, por que foi até aquilo que a gente conversou, o material que você me emprestou e tal. Eu preciso ter experimentos de Química, de Física, de Biologia que quase nunca estão relacionados com os conteúdos que são trabalhados na sala de aula naquele momento. Mesmo por que se fosse para isso funcionar quem deveria estar trabalhando isso lá seria o professor de Química, o professor de Biologia e o professor de Física.	Foco 1	O professor descreve conhecimentos práticos que ensina em sala.
E: E você tenta aproveitar esse momento para aproveitar a ensinar uma outra coisa para os alunos, uma coisa que você acha que vai ser importante para eles fora do vestibular, talvez?		
(P1/2.9) Sim, não tem como você pensar que você como um professor, não vai abordar questões importantes, eu trabalho com Biologia, não tem como trabalhar e não levantar aspectos éticos, por exemplo, manipulação genética.	Foco 1	O professor descreve alguns conhecimentos teóricos que eventualmente aborda e implicam em questões éticas.
(P1/2.10) É engraçado que, por exemplo, sempre que eu vou falar de célula tronco, de clonagem, de	Foco 5	O professor, ao priorizar a discussão, permite que os

<p>embriologia, sempre surgem questionamentos desse tipo, por exemplo, “mas é legal pegar um embrião humano...” na verdade eu levanto muitas vezes essas questões, mas o que eu faço nesse aspecto e, de verdade, eu não sei até que ponto eu acerto ou erro nisso, é de não dar respostas para as coisas, falo “a situação é essa, e se a situação fosse assim, fosse assado...” óbvio que a gente sempre puxa a sardinha para o que a gente acredita, é difícil ser imparcial, mas eu tento não me sobrepor nisso. Mas geralmente o que a gente tem são essas questões éticas ou comportamentais em relação a algumas coisas.</p>		<p>alunos discutam com os pares os conceitos.</p>
<p>(P1/2.11) A Biologia também permite isso, não tem como dar aula de reprodução humana e não entrar na questão comportamental, na questão de respeito, você acaba abordando essas coisas e a minha disciplina favorece um pouco isso.</p>	<p>Foco 1</p>	<p>O professor explicita o ensino de um conteúdo teórico específico e suas implicações.</p>
<p>E: Você acha então que você como professor de Biologia está lá para ensinar os alunos...</p>		
<p>(P1/2.12) O objetivo final do processo do Ensino Médio, e isso que é frustrante, é que eu tenho que treinar esse aluno para passar na prova, e aí a coisa mais complicada que eu vejo é que eu sinto que 80% do que eu ensino dentro de sala de aula é inútil, inclusive. Eu sinto isso o tempo inteiro. Eu sinto que eu estou ensinando o aluno simplesmente por que aquilo cai na prova do vestibular, por que não tem sentido eu ficar abordando isso, não tem porquê.</p>	<p>Foco 1</p>	<p>O professor diz ensinar basicamente conhecimentos teóricos.</p>
<p>E: E isso acaba sendo a prioridade da aula né?</p>		
<p>(P1/2.13) A prioridade da aula é que o aluno saia da aula decorando as fases da meiose, entendeu?</p>	<p>Foco 1</p>	<p>O professor exemplifica que a importância maior de sua aula é a memorização de conhecimentos teóricos.</p>
<p>E: E se der para você falar outra coisa...</p>		
<p>(P1/2.14) Exatamente, na Biologia você tem assuntos que vão te favorecer a ter uma discussão mais ampla, mais holística do ser humano como protagonista de um processo ético, ou biológico, comportamental ou até ambiental, isso faz parte do conteúdo de Biologia, mas você vai trabalhar, por exemplo, preservação ambiental, você tomar cuidado para as futuras gerações, essa é uma discussão muito mais profunda que o conteúdo de Biologia, é muito mais profundo, porém essa discussão não vai cair na prova, o que vai cair na prova é a sucessão ecológica, o que é a fase 1, a fase 2, a fase 3, a categorização do processo e só.</p>	<p>Foco 1</p>	<p>O professor relata que sua prática é voltada a ensinar conhecimentos de ordem teórica.</p>
<p>E: Eu vou te fazer uma pergunta que eu fiz igual na outra entrevista, se você consegue ver, que tipo de mudança você acha que acontece nos alunos nesses anos que eles estudam com você?</p>		
<p>(P1/2.15) Uma das coisas que eu vejo e é até engraçado, a gente não percebe a mudança que você está fazendo no aluno na aula, eu acho muito difícil de perceber. Eu vejo que quando os alunos passam pelo processo e obviamente que eles vão amadurecer durante todo o tempo que estão com você, você pega o aluno com 15 e entrega com 18 anos, além do amadurecimento, eu acho que principalmente a</p>	<p>-</p>	<p>O professor comenta de atitudes alheias ao conteúdo científico que os alunos eventualmente aprendem, como ética.</p>

<p>questão de postura, de como lidar diante de uma situação, eu acho que a gente funciona como um exemplo para eles de como a gente, o que eu faço fora de aula influencia mais o meu aluno do que o conteúdo que eu estou ensinando lá dentro, sabe? Essa coisa de o que eu faço fora de aula e que eu busco um desenvolvimento diferente dos meus alunos, isso é reconhecido pelos meus alunos como um esforço válido dentro de um processo de desenvolvimento, entendeu? Eu vejo que o aluno que passa pelas minhas mãos sai acreditando mais que ele é capaz de fazer outras coisas além de ficar sentado escutando coisas, sabe?</p>		
<p>E: Mais isso por causa da sua disciplina de pesquisa?</p>		
<p>(P1/2.16) Exatamente, mas aí é que está, é difícil você separar, por que mesmo em sala de aula, você pode ser um cara legal, entender do conteúdo, mas a maneira que você se porta diante de certas situações é que eu acho que muda o aluno, por exemplo quando eu vou lá e vejo um aluno fazendo <i>bullying</i> na sala de aula eu falo “pô cara, não é assim...” você vai pegar esse aluno, e vai pegar o aluno que tem baixa autoestima e vai trabalhar com ele em relação a isso, eu acho que isso o aluno aprende mais, apesar de que a gente tem pouco tempo para fazer isso, eu acho que isso é que muda o aluno, entendeu? Eu acho que aí a gente consegue chegar no cerne e atuar como professor, assim que é ensinar o cara a enxergar diversos tipos de problemas de formas diferentes e saber lidar com isso, eu acho que todos os professores na vida de um cara ficam marcados mais pelas atitudes pelo que pelo conteúdo.</p>	-	<p>O professor comenta nesse momento sobre o aprendizado relativo à disciplina de Iniciação Científica, além dos relativos a seu comportamento frente às diferentes situações em sala de aula.</p>
<p>E: Entendi. Se formos pensar sobre a Biologia em si você ensinou uma série de conteúdos para ele, talvez uma coisa ou outra ficou...</p>		
<p>(P1/2.17) Foi significativa, e aí assim, o que é significativo para você não é para mim, não é para o outro, isso é muito distinto, mas a gente trabalha só conceitos, o que fica na verdade são as relações humanas eu acho, essa relação humana que você tem, que você dá...</p>	Foco 1	<p>O professor comenta sobre as aprendizagens dos alunos como sendo de conceitos científicos e relações humanas, que são alheias à disciplina.</p>
<p>E: Que são outros saberes...</p>		
<p>(P1/2.18) Que são outros saberes, completamente fora, é difícil você...</p>	-	<p>O professor confirma que ensina outras coisas alheias à ciência.</p>
<p>E: Não estão fora da escola, mas estão fora do conteúdo programático da Biologia.</p>		
<p>(P1/2.19) Exatamente. A gente tem um problema na escola enorme que é essa questão no Brasil do material didático. Por que assim, a coisa é engessada de uma forma que é inacreditável. Você tem um conteúdo que é extremamente inflado, que é determinado por uma universidade, a sensação que eu tenho é que ninguém sabe por que está ensinando o que está ensinando. Na verdade assim, se você perguntar para a universidade cobra isso no vestibular ela vai dizer que é por que é aquilo que se dá no Ensino Médio. Se você perguntar por que isso é ensinado no Ensino Médio vão dizer que é por que é</p>	Foco 1	<p>O professor explica como os conhecimentos das diversas disciplinas são tratados no sistema educacional, como se fossem uma infinidade de conhecimentos teóricos que os alunos devem aprender.</p>

<p>o que se cobra no vestibular. Ou seja, não se discute profundamente que é que a gente tem que ensinar realmente. Então a gente pega lá um vestibular que é extremamente amplo, tem 14 disciplinas, em que a minha disciplina é grande pra caramba, eu tenho que dar todos os detalhes, a sua, Física é importante pra caramba, tem que dar todos os detalhes, aí de Química é importante pra caramba e tem que dar todos os detalhes. Português é importante... nós estamos pegando 14 matérias que são importantes pra caramba e usando esses meninos como um depósito de conteúdos, você abre a caixinha, joga lá um papelzinho e fala “decora isso”, “decora isso”... e achando que isso é o julgamento da capacidade de que pessoa ele vai ser no futuro.</p>		
<p>(P1/2.20) E isso é frustrante, isso não é escola. Já me perguntaram uma vez por que que eu trago o meu filho para a escola. Se não for pelas relações humanas ele não tem objetivo nenhum de estar lá dentro. Por que o conteúdo, pelo conteúdo cara... não tem sentido.</p>	-	<p>O professor diz que entende que a escola possui outras aprendizagens mais relevantes que as curriculares.</p>
<p>E: Legal. E você acha que a sua disciplina se mistura com as outras na escola?</p>		
<p>(P1/2.21) Acho que sim, o que eu estou falando assim, a disciplina em si ela é importante mesmo, o problema é a quantidade de conteúdo e a forma que esses conteúdos tem que ser dados. Eu quero dizer assim, o menino sai do terceiro ano sabendo mitocôndrias, ciclo de Krebs, processos bioquímicos complexos, mas ele não sabe por que ele respira, entendeu. Uma coisa que ele faz desde que ele nasceu. E as coisas estão interligadas, ele faz desde que nasceu e se ele deixar de fazer ele morre. Mas ele não sai sabendo o básico e sai sabendo coisas complexas que não fazem sentido. Ele não sai pensando sobre a física do movimento, mas ele sai sabendo as fórmulas para calcular o movimento retilíneo uniformemente variado.</p>	Foco 1	<p>O professor descreve a profundidade em que os conhecimentos teóricos são discutidos na escola.</p>
<p>(P1/2.22) E isso é o maior problema, por que assim, se você for pensar nas Ciências, o objetivo é que o aluno consiga interpretar o mundo ao redor dele, e a gente não está fazendo isso,</p>	Foco 4	<p>O professor reconhece a necessidade de se ensinar uma forma de se agir como um cientista, mas que isso não acontece.</p>
<p>(P1/2.23) a gente está ensinando fórmulas, e dando problemas relativos que ele não vai usar isso nunca, e a gente não está ensinando esse aluno a pensar fisicamente, a pensar quimicamente, a minha disciplina se relaciona com as outras? Super. E esses conceitos básicos mais ainda, não tem como eu discutir reprodução sem discutir comportamento, sem discutir sociologia, sem discutir crescimento populacional, então está intimamente relacionada. O problema é que eu estou atento mais a detalhes do que nos processos fundamentais. E aí quando eu falo de fundamental, até o Ensino Fundamental tem o mesmo problema, por que aqui que ele deveria sair com o fundamental ele não sai, e a gente só vai aumentando o nível dos detalhes, pelo menos a impressão que eu tenho é essa. É triste, eu acho triste.</p>	Foco 1	<p>Para o professor, a maior parte do tempo está sendo utilizado Para ensinar conceitos científicos pouco aplicáveis na vida do estudante, em geral.</p>
<p>E: Eu concordo com o que você fala, a minha leitura também é essa. Uma última pergunta, o que a sua</p>		

disciplina de Iniciação Científica influencia na sua disciplina de Biologia?		
(P1/2.24) Cara, um pouco é isso, de eu dar ênfase e enxergar o processo histórico-metodológico de como as coisas foram descobertas e da importância que isso tem. E isso não está contido dentro dos conteúdos programáticos, dentro dos materiais didáticos que a gente tem. Isso influencia na minha aula.	Foco 1	O professor explica quais saberes ensina devido a sua experiência com a Iniciação Científica.
(P1/2.25) Agora tem o processo inverso, na verdade. Quando eu estou trabalhando com um aluno na escola que eu acredito, que é essa coisa do aluno estar lá inserido fazendo uma coisa dele, não sou eu que mudo minha aula, o que muda é a visão do aluno que vem para minha aula. O aluno que está participando do processo lá fora, quando ele volta, por que assim, influencia? Influencia.	-	O professor menciona como acredita que deveria ser a visão dos alunos sobre uma aula de Biologia.
(P1/2.26) Eu gostaria de pegar tudo e fazer uma aula completamente diferente. Mas eu tenho uma pressão da escola que me cobra um resultado final, eu tenho a pressão de um pai que me cobra um resultado final e tenho a pressão do próprio aluno que vai me cobrar por que eu não dei aquele módulo, aquele exercício, então assim, o aluno que passa pelo processo fora, quando ele chega na sala de aula ele não está preocupado com o resultado dele em uma prova, ele está preocupado com o resultado dele na vida, e aí você trabalha de outra forma, então eu preciso enxergar essa aula diferente, mas não sou eu que mudo, eu enxergo, mas eu sou profissional e a escola quer que eu seja desse jeito, os pais querem que eu seja desse jeito e o aluno quer que eu seja desse jeito.	Foco 3	O professor explica a diferença de paradigma de aula na visão tradicional e na visão de quem participa do modelo de escola que ele acredita como a ideal.
(P1/2.27) A partir do momento que eu tiver o aluno que me queira de outra forma, profissionalmente a gente vai se adaptar a isso rápido, desde que a gente pense, desde que a gente não seja aquelas maquininhas de produção de conteúdo, entendeu? Esse passo é fácil, na realidade para gente, como professor. O que eu preciso é que a escola mude a cabeça e que o aluno mude a cabeça e que o pai do aluno mude a cabeça e que você não tenha por exemplo uma cobrança que você tenha que cumprir apostilas, e eu escuto essa cobrança desde os alunos de 6 anos de idade. Começam a usar material com 6, 7 anos e o pai chega no final do ano e diz “isso aqui ó, paguei caro no material e isso não foi cumprido” e aquilo não é importante, aquilo é só um material de apoio, mas na prática o material deve ser cumprido direitinho, então o que eu falo, “você faz uma prática diferente em sala de aula?” Não cara, eu preciso trabalhar, mas não por que eu quero, é por que é isso que eu sou obrigado a fazer. Eu não posso subverter o sistema, se não esse aluno não passa no vestibular. Aí automaticamente o trabalho ruim não foi da escola, não foi do aluno, foi meu, fui eu que não acertei a coisa.	Foco 1	O professor explica que os saberes que ele efetivamente ensina não são os que ele gostaria de ensinar em sala.
E: Entendi.		

APÊNDICE D – Transcrição da Primeira Entrevista com o Professor 2 e as Unidades de Análise

Dia 02/05/17

E: Entrevistador

P2: Professor entrevistado número 2.

Unidades de Análise (UA)	Foco atribuído à UA	Justificativa
E: Eu estou gravando a entrevista, só para avisá-lo.		
(P2/1.1) Pode gravar sim!	-	Unidade não relacionada com o tema.
E: E a minha ideia então é entender um pouquinho como é que funciona essas disciplinas que alguns professores têm dado nas escolas e eu tenho visto que basicamente, pelo menos aqui em Londrina, nesse formato, escolas particulares, e aí tentar entender como é que essa disciplina afeta o aprendizado e o ensino dos alunos, minha ideia é mais ou menos essa. Então eu elenquei aqui uma série de perguntas para a gente pode conversar sobre isso. Mas antes eu queria saber quais disciplina você costuma ministrar, quais são as disciplinas todas que você dá aula.		
(P2/1.2) Olha, eu trabalho com Ciências do ensino fundamental, e trabalho com o pessoal da EJA à noite, Educação de Jovens e Adultos. Também tem a parte de Biologia, que é para o ensino de adultos também, que é o [nome de um colégio], que é para o pessoal terminar o Ensino Médio, trabalho nessas três categorias aí, Fundamental, Médio e EJA.	-	Unidade não relacionada com o tema.
E: Certo. O médio que você trabalha o supletivo?		
(P2/1.3) É no supletivo, isso.	-	Unidade não relacionada com o tema.
E: Certo. Você então, para ficar registrado, você disse para mim que até o ano passado, e eu queria que você me dissesse por quanto tempo você fez isso, você ministrou essa disciplina de Iniciação Científica, é isso?		
(P2/1.4) É, na verdade foi o ano retrasado, teve um ano, eu comecei em 2014 essa disciplina de Iniciação Científica, deixa eu ver se foi em 2015 que parou. É, comecei em 2014, trabalhei durante 2015, e no final do ano de 2015 eles pediram para cortar a disciplina.	-	Unidade não relacionada com o tema.
E: Certo, então mais para frente eu quero então que você me fale sobre isso, mas vamos primeiro falar como ela é. Me explica como que era o roteiro da sua aula e como ela acontecia. O que que você fazia quando você entrava, o que você falava, quais eram os assuntos abordados, qual é que era o andamento da aula, se ela tinha uma cara mais expositiva, como é que funcionava tudo isso.		

(P2/1.5) Então, inicia-se assim. Eu tinha uma aula por semana com cada turma, então eu dava aula no 6º, 7º, 8º, 9º, 1º, e 2º. Então era uma aula por semana de 45 min, 50 min, por aí, acho que era de 45min a da escola. E essa disciplina estava integrada na grade curricular da escola. Tanto é que tinha nota, tinha que fechar, uma disciplina chamada iniciação à pesquisa.	-	O professor descreve o formato da disciplina em termos de carga horária
(P2/1.6) E aí nós tínhamos focos diferentes dependendo da turma, por exemplo, o sexto ano, nós trabalhávamos basicamente com apresentação de experimentos, então o que que eu fazia, deixa eu pegar aqui, o objetivo do sexto ano da disciplina é que os alunos desenvolvessem atividades práticas no laboratório, era essa a ideia, fazendo experiências. Então nós utilizávamos muito o Manual do Mundo,	Foco 4	O professor trabalha práticas em laboratório a fim de trazer os estudantes à realidade do laboratório.
(P2/1.7) e como que eu trabalhava essa disciplina? Apresentava o objetivo da disciplina, que era esse, trabalhar com experiências, definíamos alguns grupos, no sexto ano poderia ser grupos de 5 ou 6 pessoas para trabalhar, não tem problema,	Foco 5	O professor relata que criava grupos para que os alunos trabalhassem em conjunto.
(P2/1.8) e aí eu fazia uma experiência com eles, eu trazia uma experiência do Manual do Mundo mesmo, e aí a prática era o seguinte, que eles conseguissem entender quais são os passos dessa experiência, qual a metodologia, os materiais, quais foram os resultados da experiência, e a conclusão, essa era a ideia.	Foco 1	As experiências eram utilizadas para se ensinar saberes da metodologia científica.
(P2/1.9) Então nós assistíamos vídeos sobre experiências, cada grupo escolhia um vídeo para apresentar na feira no final do ano do colégio	Foco 5	O professor permitia aos estudantes apresentar algum trabalho para seus pares, no caso, os colegas da escola.
(P2/1.10) e aí a disciplina, eu ia sempre explicando, o que que é uma introdução, o que é um objetivo, como é que se faz o objetivo, o que que é uma metodologia de pesquisa, como que se elabora um resultado e como que se elabora uma conclusão. Pronto, era essa.	Foco 1	O professor ensinava uma série de conhecimentos de ordem teórica sobre investigação científica.
(P2/1.11) Então eles apresentavam a experiência deles, mas tinham que falar “olha, o nosso projeto é assim...” então davam uma pequena introdução, falavam qual era o objetivo, como que foi toda a metodologia, o resultado e a conclusão, era essa a ideia do sexto.	Foco 5	Os estudantes apresentavam suas experiências para seus colegas.
E: Certo, isso daí você fazia, isso que você foi falando pra mim, que você ia ensinando para os alunos, você ia colocando no quadro, discutindo com eles...		
(P2/1.12) Aula expositiva.	-	A UA não possui relação com os FEC.
E: Sim, legal.		
(P2/1.13) O sétimo ano, eles também deveriam desenvolver um projeto científico, mas que aqui não necessariamente precisaria do laboratório, então eu sempre digo que é um pouquinho mais a fundo o sétimo ano, a fundo no sentido de que é um pouquinho mais elaborado o projeto.	Foco 4	O professor incentivava os alunos a realizarem seus projetos em diferentes áreas do conhecimento científico.
(P2/1.14) Então sempre começo o sétimo ano tentando tirar a ideia das antigas Feiras de Ciências, por que nas antigas Feiras de Ciências eles estavam muito acostumados a fazer um projeto na última hora, e que muitas vezes o professor definia o que cada um	-	O professor começava ensinando a diferença entre as Feiras de Ciências como os alunos conheciam e as feiras atuais.

<p>ia fazer e o que iam pesquisar, essa era a ideia. Então e comecei a tirar, não, o projeto é desenvolver durante todo o ano e que eles, partisse deles a ideia de procurar o tema do projeto. Começava dizendo assim, primeiro dia eu tentava tirar essa ideia dessas Feiras de Ciências, que muitas vezes acabava sem nenhum, os alunos não tinham nenhuma ideia, nenhuma, como que eu posso dizer, não tinham ideia daquilo que eles estavam fazendo, achavam que era só aquela experiência e que aquilo contava como projeto de Iniciação Científica. Então eu começava assim.</p>		
<p>(P2/1.14) Então nas primeiras aulas, apresentava o objetivo da nossa disciplina de iniciação à pesquisa e esclarecia para eles, tudo por meio de discussão, a importância de realizar uma investigação e como eu iria avaliar eles durante o ano.</p>	Foco 4	O professor ensinava os alunos a importância da investigação científica.
<p>(P2/1.16) Então pedi alguns trabalhos para eles procurarem sobre o que que é uma Pesquisa Científica e como que faz uma Pesquisa Científica, e aí eles procuraram esse trabalho e apresentaram para a turma, isso eles já estavam com grupos definidos, de 3 a 4 alunos, não tinha problema, então eles foram procurar o que era a Pesquisa Científica e como é que faz uma Pesquisa Científica.</p>	Foco 1	O professor construiu com os alunos conceitos de Pesquisa Científica.
<p>(P2/1.17) Nesse, eu também, nessa turma, depois que eles falaram da pesquisa, como é que faz uma Pesquisa Científica, eu tentei, no próximo mês, montar um projeto de, um experimento para eles. Então eu montei um experimento do fototropismo, que colocava um feijão dentro de uma caixa tampada, uma caixa de sapato, e o feijão consegui a crescer com uma parte da luz. Então eu disse que eu queria fazer esse experimento com eles, e aí antes de começar o experimento para ver o que que acontecia, eu fiz algumas perguntas. Então o que que eu perguntava, “será que o feijão vai crescer?” “será que o feijão depende da luz?” “o que que pode influenciar no crescimento do feijão?” Então eu fiz essas perguntas pra eles e fiz eles anotarem as respostas que eles iam dando, registrando isso no diário de bordo, que eles tinham o diário de bordo. Então era como se eles levantassem hipóteses para as minhas perguntas. Então durante 1 mês e meio eles visitavam o laboratório e registravam o que acontecia com o feijão, mesmo por que tinha que regar, então cada um tinha o seu lá, então eles fizeram, trouxeram todos os materiais, fizeram o seu, então eles irrigavam e mediam, pedi para eles medirem com uma régua se o feijão tinha crescido e anotavam. Muitos deles tiravam foto do feijão crescendo e anotavam no caderno, no diário de bordo. Então no final eles observaram o que que tinha acontecido, observaram os resultados do projeto, e aí eu questionei eles para ver se as hipóteses que eles tinham levantado coincidiam com os resultados do projeto. Então beleza, muitos deles responderam que sim, muitos responderam que não, então essa foi uma etapa dessa investigação.</p>	Foco 4	O professor, ao trabalhar um experimento com os alunos levantando hipóteses e outras etapas do processo científico, desenvolve neles a identidade científica.
<p>(P2/1.18) A segunda parte que eu propus para eles foi para que eles elaborassem a metodologia e os</p>	Foco 4	O professor inseriu os estudantes em um processo científico.

materiais que foram utilizados. Então eles escreveram isso.		
(P2/1.19) E aí durante essa escrita, que eu dei um tempo para eles escreverem, eu fui explicando como é que se faz uma metodologia, como ela deve ser escrita nos mais ricos detalhes possíveis, então eles foram tendo ideia durante a aula nessa nossa discussão de como escrever uma metodologia. Passando a metodologia, fomos para a discussão sobre os resultados. Discussão, análise dos resultados e conclusão. Então nós colocamos os resultados, discutimos esses dados, “mas será que ele precisa de água realmente, será que precisa de luz?”, fizemos uma pequena discussão e concluímos o projeto.	Foco 1	Enquanto realiza a o processo científico, o professor abordou conhecimentos teóricos como definição de objetivos, metodologia, conclusão, etc.
(P2/1.20) Depois disso, eles elaboraram um relatório de tudo isso, então esse relatório é um relatório de pesquisa no qual continha a introdução desse trabalho, em que eles iam explicar basicamente o começo, o que o feijão precisa, o que é o feijão, como se fosse uma introdução do trabalho deles. Depois disso colocaram o objetivo do trabalho deles, para que ele servia, a metodologia que nós havíamos escrito, e os resultados, discussão e conclusão, tudo em um relatório. Eles fizeram digitado, lá, certinho e me enviaram.	Foco 4	O professor trabalhou com os alunos a elaboração de um relatório nos moldes de um relatório de pesquisa acadêmica.
(P2/1.21) Então essa foi a primeira atividade que eu quis fazer com eles para que eles entendessem o passo a passo de uma investigação, de uma experimentação.	Foco 1	O professor desejava ensinar o processo de experimentação para os alunos.
(P2/1.22) A partir disso, depois que nós finalizamos isso e eles entenderam como é que se fazia a base de uma investigação, eu pedi para que eles levantassem temas dos quais eles gostariam de pesquisar. Muitos desses temas estavam, aqui foi uma parte que deu bastante dificuldade, por que eles não estavam acostumados a pesquisar sobre problemas, por que esses temas, eu pedi para que eles estivessem relacionados a problemas do cotidiano, qualquer tipo de problema, então o que que eu fiz com os alunos do sétimo ano? Eu falei assim, “olha, na nossa cidade, existe alguns problemas no nosso dia a dia?” e eles foram colocando “professor, tem problema de pombo aqui em Londrina, muita gente com diabetes, lixo, lixo é um problema sério...” “então vamos colocar, lixo, dengue, diabetes...” enfim, colocamos no quadro vários problemas que tinha na nossa cidade, então a partir disso eu pedi para que cada grupo escolhesse um desses problemas para pesquisar.	Foco 3	O professor permitiu aos estudantes que encontrassem problemas que lhes interessassem para pesquisar.
(P2/1.23) Então eles escolheram e o que que eu pedi para eles, que ao que escolherem o problema, eles também escolhessem um professor dentro da área desse problema que pudesse auxiliar os alunos na condução da investigação.	Foco 5	Houve o incentivo da interação não apenas entre os estudantes e o professor, como também com outros professores.
(P2/1.24) Por que as vezes tinha um problema lá relacionado a História, relacionado a Química, que eu não poderia ajudar a mostrar os caminhos que eles poderiam ir, por exemplo áreas de pesquisa, com quem falar, então eu pedi para que eles procurassem um orientador, falar com uma pessoa.	-	O professor esclareceu por que buscar orientadores externos.

<p>(P2/1.25) Durante as nossas aulas, o que que nós fazíamos então, mostrar pra eles as maneiras de escrever um projeto científico, normas da ABNT, como fazer uma referência, onde procurar, quais são as fontes bibliográficas, então eles procuravam fontes bibliográficas que até o final do ano eles desenvolviam durante as nossas aulas,</p>	Foco 1	O professor ensinava os alunos conhecimentos teóricos sobre a investigação científica.
<p>(P2/1.26) eles vinham para tirar dúvidas, “olha, o que que a gente pode fazer agora? Nós já procuramos o orientador, ele já nos orientou assim. Então o que que eu fazia em aula, eu pegava essas ideias do orientador e direcionava eles, “olha, então aqui a gente pode começar a fazer isso, vocês vão procurar essa pessoa, procurar sobre isso, sobre aquilo...”</p>	Foco 4	O professor, ao orientar os alunos ao longo de suas investigações, incentivava que estes empreendessem como cientistas.
<p>(P2/1.27) então durante as nossas aulas, lá pelo mês de agosto, junho, julho e agosto, nós já tínhamos feito o projeto, eles já sabiam o que iriam fazer, já levantamos problemas, já tinham definidos esses problemas e já tinham falado com o orientador. Então o orientador foi dando orientações no desenrolar do projeto e eu fui conduzindo eles com normas, com fontes, com a escrita do trabalho mesmo, essa era a ideia.</p>	-	O professor esclarece em que período do ano letivo essas ações ocorreram.
<p>(P2/1.28) E aí no final do ano eles apresentaram esse projeto na feira do colégio e para apresentar, um detalhe bastante importante, a feira tinha uma nota de corte que envolvia se o trabalho estivesse bem escrito, para fazer a feira eles tinham que ter um resumo do trabalho, do que que eles fizeram durante o ano. Nós avaliamos a relevância do trabalho, a coerência do trabalho, se era um trabalho bem escrito, se tinha uma importância, e aí nós passamos alguns e alguns ficaram retidos. E aí no final do ano eles apresentaram os trabalhos que fizeram durante todo ano no colégio e daí convidamos professores da UEL, professores da UTFPR para avaliar esses projetos. Então esse foi o sétimo ano.</p>	Foco 5	Os alunos puderam apresentar seus projetos em uma feira realizada pela escola, para sua comunidade escolar.
<p>(P2/1.29) No oitavo ano, como eu disse, é um pouquinho mais elaborado ainda, então eu estou introduzindo alguns aspectos da investigação. No oitavo ano o objetivo é que eles desenvolvessem projetos científicos, o oitavo, nono, primeiro e segundo vai ser a mesma coisa agora, só no sexto e sétimo que teve uma variação, por que estão começando com a pesquisa agora, então 8º, 9º, 1º e 2º, é da mesma forma.</p>	Foco 4	O professor cita que o objetivo da disciplina para as séries finais era o desenvolvimento de projetos científicos.
<p>(P2/1.30) Então o oitavo ano o objetivo era que eles desenvolvessem projetos científicos e que além de apresentar esses projetos na feira, eles pudessem também participar de outras feiras científicas como a FICIENCIAS e a Febrace.</p>	Foco 5	O professor diz que os estudantes podem participar de feiras científicas.
<p>(P2/1.31) Eles todos começavam a mesma coisa. Então no oitavo ano, mesma forma, primeiro eu tentava tirar aquela ideia daquela feira de ciências que eu já citei para você no sétimo e daí nas primeiras aulas eu dividia os alunos em no máximo 3, por que as feiras só aceitavam 3. Então os alunos, eu não, eu falei que eu precisava dividi-los em grupos de 3 pessoas. Então eles se organizaram em no máximo 3, podia ser dois, não um.</p>	Foco 5	O professor organizava os grupos de pesquisa com vistas às feiras científicas.

<p>(P2/1.32) Nas aulas seguintes, as primeiras aulas, eu perguntava pra eles o que era ser um cientista. Eu colocava uma imagem no quadro de um cientista, de cabelo branco, de jaleco, mexendo em um monte de negócio e perguntava “o que é ser um cientista? Qual o trabalho de um cientista?” Perguntava se todos podem ser cientista. E muitas das respostas que eu coletei, que eu percebi é que eles acreditavam que um cientista era só aquela imagem que eu tinha mostrado pra eles, que é um pesquisador, um cientista que trabalha em um local fechado, com um monte de equipamento de laboratório e de maneira isolada. Então eu comecei por aí, qual foi a minha discussão, tentar tirar a visão deles de um cientista... então como eu tirava essa visão? Eu perguntava “e na política, será que quem faz política também são cientistas? Quem é que faz, quem é que elabora algumas discussões, como que se faz isso na política? É possível fazer pesquisa na política? É possível fazer política na História, por exemplo? O que que é um historiador?” E aí eu ia discutindo com eles até tentar tirar essa visão de que um cientista tem que realizar experimentos, entende? Era essa a minha ideia, que não precisa necessariamente estar ali, faz parte da ciência realizar experimentos, o empirismo, mas hoje nós entendemos que a ciência está mais relacionada com o construtivismo do que com o empirismo. Então a ideia do começo desse oitavo ano era tirar essa imagem do cientista e introduzir outros tipos de fazer ciência, outras maneiras de fazer ciência.</p>	Foco 2	O professor incentivava os alunos a refletirem sobre a natureza da construção do saber científico.
<p>(P2/1.33) Pedi para que eles pesquisassem também o que é uma Pesquisa Científica e quais são os tipos de Pesquisa Científica. Então cada grupo ficou responsável por uma pesquisa, a exploratória, experimental, pesquisa de campo, e fui mostrando, pesquisa bibliográfica, e fui dividindo. Eles fizeram esse trabalho e apresentaram para a sala. “então a pesquisa exploratória é isso, a pesquisa experimental é isso, a pesquisa de campo, é isso”.</p>	Foco 1	O professor buscou ensinar aos alunos os diferentes tipos de Pesquisa Científica.
<p>E: Isso eles fizeram fora ou na sua aula?</p>		
<p>(P2/1.34) A pesquisa foi fora, a apresentação foi em sala.</p>	-	O professor esclarece uma prática burocrática sua.
<p>E: Certo, e durante esse prazo que você deu para eles, o que você foi fazendo?</p>		
<p>(P2/1.35) Então é por que nós tínhamos uma aula semanal, então nessa semana eles fizeram essa pesquisa e apresentaram na semana seguinte.</p>	-	O professor esclarece uma prática burocrática sua.
<p>E: E aí cada aula cada um apresentava...</p>		
<p>(P2/1.36) Boa pergunta, não deu tempo, então nós dividimos, na primeira aula 3 ou 4 grupos apresentaram e na segunda aula, 3 ou 4 grupos apresentaram, foi dividido. Então nisso já deu 1 mês praticamente, por que tirar a ideia do cientista, discutir isso e apresentar os tipos de pesquisa deu isso.</p>	-	O professor esclarece uma prática burocrática sua.
<p>(P2/1.37) No próximo mês eu pedi para que, eu trouxe uns resumos de análises das feiras da Febrace e da FICIENCIAS para que eles pudessem ler o resumo, então cada grupo eu trouxe um trabalho diferente e eles leram o resumo do trabalho.</p>	Foco 5	O professor incentivou os alunos a se inserirem no contexto das feiras científicas ao discutirem resumos de

		trabalhos apresentados nesses eventos.
(P2/1.38) Então depois de ler eu perguntei se era possível fazer essa pesquisa de uma outra maneira, no sentido metodológico. Então muitos, gostei muito dessa parte, por que muitos tiveram outras ideias de como trabalhar os temas dos anais, mas de maneira diferente, então isso foi em uma aula que a gente discutiu.	Foco 4	Os estudantes puderam pensar em sugestões de como desenvolver pesquisas científicas.
(P2/1.39) Nas próximas aulas fizemos da mesma maneira que eu fiz no sétimo, eu fiz um levantamento de problemas com os oitavos, nonos, primeiros e segundos. Muita gente colocou um monte de problemas e eu fui escrevendo esses problemas no quadro. E aí eu disse para eles assim, “eu quero trabalhar um desses problemas”, o problema que nós víamos que era importante e eles também gostaram foi o problema do bosque, por que o [colégio em que o professor trabalha] é do lado do bosque.	Foco 3	O professor deu importância aos temas de interesse dos alunos para que estes pudessem escolher seus temas de investigação.
(P2/1.40) E aí eu perguntei assim “quais são os problemas que o bosque nos traz? O que que tem de problema ali?” Eu pedi para que cada grupo fizesse um questionário e que esse questionário fosse aplicado para algumas pessoas para saber a opinião das pessoas em relação ao bosque, quais são os problemas do bosque. Por que eu havia feito esse questionamento, qual era o problema do bosque. Então os alunos fizeram esse questionário simples, então na próxima aula nós fomos na sala de computadores e daí nós fomos montando esse questionário e aí eles aplicaram esse questionário durante a nossa aula eles puderam sair e procurar funcionários que estavam no colégio, alguns professores que estavam disponíveis e alguns alunos. Ali dentro do colégio mesmo. Na próxima aula eles coletaram esses dados e aí nós fomos novamente para o laboratório de informática e eu pedi para que eles colocassem esses dados em um gráfico para ver qual era a resposta. Eles montaram o gráfico e apresentaram para a turma. Vale lembrar que quando um grupo fosse procurar uma pessoa para entrevistar, essa pessoa não podia ser mais entrevistada.	Foco 4	O professor sugeriu uma prática científica para os alunos poderem encontrar questões de pesquisa.
(P2/1.41) Aí nesse tipo de atividade os alunos começaram a ver possibilidades de tema para trabalhar, alguns problemas que eles concordaram. Então a partir dessa atividade os temas de pesquisa começaram a ser definidos, começaram a definir problemas.	Foco 3	Os estudantes foram incentivados a trabalhar com os temas que mais lhes interessassem.
(P2/1.42) Sabendo que eles estavam começando a criar esse tipo de interesse para esses problemas, nas próximas aulas eu passei atividades de elaboração de problemas. Como é que se elabora um problema? Como é que eu parto disso? Tudo discussão, então os grupos, nós fizemos essa atividade e os grupos começaram a definir os seus problemas.	Foco 1	O professor utilizou o momento para discutir a elaboração dos problemas de pesquisa.
(P2/1.43) A partir disso eu perguntei “qual que é o próximo passo?” “Ah professor, então nós temos agora que procurar fontes para saber realmente se esse problema tem algum tipo de solução, quais são as soluções desse problema?” Então fomos de novo	Foco 4	O professor trabalhou com os alunos a busca pela resolução dos problemas levantados de maneira científica.

para a sala de informática e a partir dos temas que eles levantaram, eles começaram a procurar ideias para solucionar esse problema na internet. A partir desses problemas eles começaram a definir o percurso metodológico. Isso tudo da metodologia partiu deles, “então é possível nós fazermos assim, assim, assado”. Essa foi uma atividade bastante interessante que deu certo.		
(P2/1.44) A próxima aula eu pedi para que eles, com esse direcionamento pudessem procurar um orientador.	-	A UA não possui relação com os FEC.
(P2/1.45) Então com o que que eles estavam agora? Com o tema definido, mais ou menos o percurso metodológico traçado e agora eles tinham que elaborar um cronograma de atividade que eles tinham que fazer. Então eu mostrei um cronograma para eles. Um cronograma dividido em data, dividido em meses, então eu expliquei por exemplo, “durante uma investigação eu construo esse cronograma, eu defino todo o meu projeto”.	Foco 1	O professor ensinou como desenvolver o cronograma de uma pesquisa.
(P2/1.46) As próximas aulas, por que esses cronogramas não foram tão simples, pois alguns trabalhos não estavam definidos as metodologias, mesmo por ques eles tinham que falar com o orientador, se era por esse caminho que eles iriam seguir, então demorou um pouquinho mais para isso acontecer.	Foco 4	Enquanto ensina a como se desenvolve um cronograma de atividades, o professor fez com que os estudantes elaborassem seus próprios cronogramas.
(P2/1.47) No próximo mês, eu retirei alguns artigos científicos da internet e trouxe para eles, para que eles pudessem, eles leram, artigos bem pequenos, que eu tirei do Google acadêmico, e aí eu pedi para que eles lessem, entendessem o trabalho para que eles pudessem entender como é que se escrevia um trabalho científico e o que cada elemento continha, por exemplo, “esse trabalho tem uma boa introdução, esse trabalho tem uma metodologia, esse apresentou resultados, esse não tem discussão”...	Foco 2	A partir de artigos científicos, o professor refletiu com os alunos sobre como é a estrutura desse tipo de artigo.
E: De que área eram esses trabalhos?		
(P2/1.48) Da minha, todas áreas de Ciências. Aí é que eu poderia explorar mais se tivesse algum tipo de dupla. Eu não trouxe trabalhos de outras áreas, eram da área de ciências mesmo.	-	O professor esclarece uma prática burocrática sua.
E: Ciências biológicas?		
(P2/1.49) Isso. Então eu fiz essa atividade para que eles tenham essa parte da leitura científica e os elementos que fazem parte de um artigo, introdução, objetivo, metodologia, enfim. E aí na próxima aula eu comecei a discutir as normas para escrita do projeto que é a ABNT. Durante essas aulas, eu deixei livre essa parte, já estava no final para que eles desenvolvessem o projeto deles. Então nas próximas aulas das normas científicas, de discussão de artigos científicos, eles, durante as nossas aulas eles vinham com dúvidas sobre o projeto, sobre o que poderiam fazer.	Foco 1	O professor ensinou aos alunos como escrever nas normas da ABNT.
(P2/1.50) Então muitos durante o tempo da sala de aula eles iam para o laboratório por que o trabalho deles exigia que eles estivessem no laboratório. Muitos deles precisavam estar na sala de informática	Foco 4	Nesse momento do curso, o professor também auxiliava os alunos em suas investigações

<p>por que o trabalho deles exigia estar lá. Muitos deles deveriam fazer questionário para entrevistar outros alunos, então eu fiquei um pouquinho em cada sala orientando isso.</p>		
<p>E: Isso a partir de que mês mais ou menos?</p>		
<p>(P2/1.51) Isso aqui foi em julho, mais ou menos, julho para frente. E aí, no final do ano, os alunos tinham uma orientação do orientador, de julho para frente nós começamos a trabalhar em cima dos projetos deles, das ideias deles. Eu fiquei, como não tinha mais uma parte expositiva, ficava como um mediador, orientando os rumos que eles tinham que tomar, até setembro. Em outubro eu pedi para que eles agora escrevessem, muitos tinham terminado o projeto, ou estavam na conclusão do projeto, eles foram escrever o projeto deles. Escreveram então o projeto dentro das normas da ABNT com os elementos pré e pós textuais. Fizeram todo esse relatório, esse projeto final e também para inscrição na feira, tinha que passar também por uma avaliação que era composta pelo professor da disciplina, as direções e coordenações, a comissão, vamos dizer assim, que julgava os trabalhos.</p>	Foco 4	O professor continuou auxiliando seus alunos a desenvolverem seus projetos científicos.
<p>(P2/1.52) E aí também para fazer a inscrição desse projeto que continha o resumo do trabalho eles tinham que apresentar também o caderno de bordo ou diário de bordo, que nós discutimos e eu acabei não citando, no começo do ano a importância do caderno de bordo e eles teriam que ter para as feiras científicas o caderno de bordo, por isso eu trabalhei isso durante as aulas.</p>	Foco 1	O professor evidencia a importância de um caderno de bordo para a investigação científica.
<p>(P2/1.53) Depois disso, que eles escreveram essa parte, eles fizeram um banner da investigação para apresentar na feira do colégio. Muitos me questionavam se não tinham que levar algo, se tinha que levar o experimento. Eu disse para eles que poderia, mas que a ideia fosse que eles apresentassem o banner do projeto deles, e eles estavam naquela ideia da feira de ciências ainda que tinha que ter algum experimento, que tinha que ter... é claro que teve alguns trabalhos que não tiveram experimentação em laboratório, que foi mais uma pesquisa de campo, de opinião, aí não tinha o que apresentar mesmo, mas aqueles que tinham material para apresentar eu pedi para que eles decidissem, mas não estávamos mais em uma feira de ciências, mas em uma feira científica. Então o banner era suficiente.</p>	Foco 5	O professor relata que seus alunos criaram banners e os apresentaram na feira de ciências do colégio.
<p>(P2/1.54) Nos próximos anos, por que eu comecei em 2014. Nos próximos anos eu começava dessa maneira no 6º, 7º, 8º. Por exemplo, o sétimo em 2015 já estava mais acostumado a tudo isso, é claro que como eu quis ligar o 6º e o 7º, por que é diferente o objetivo, eu estou introduzindo alguns conceitos, mas do 8º até o 2º eu fui mais rígido. Foi basicamente isso, e no final do ano eles apresentavam o trabalho na feira e nas aulas seguintes, que aí era novembro por exemplo, tinha alguns que não tinham terminado o relatório final que teriam que terminar e tinham outros que já estavam pensando em trabalhos para o próximo ano,</p>	-	O professor esclarece como a prática se repetiu no ano seguinte.

se queriam manter o trabalho, se queriam melhorar, então a gente discutia isso em sala, mas daí finalizávamos assim no final do ano.		
E: Então pensando assim no 9º, 1º e 2º, quando você trabalhou em 2015 eles já tinham uma boa base, então você, o que que você fez, você retomou assim e tocou o barco?		
(P2/1.55) Eu retomei, bem superficial, mesmo por que eles já tinham essa carga, já vinham com essa ideia da iniciação à pesquisa, então eu retomei e depois, foi muito legal, por que eles já tinham a autonomia para fazer tudo, eu não precisei mais ficar discutindo o que é uma pesquisa, foi mais rápido, então eles foram para uma metodologia, definiram problemas e foram conseguindo.	Foco 4	O professor, após retomar os conhecimentos anteriores, permitiu que os alunos desenvolvessem seus projetos.
E: Você falou que os alunos em geral buscavam orientadores. Os seus colegas professores ajudaram bem, como é que foi a relação com eles?		
(P2/1.56) Não, isso foi um problema, por que os orientadores, é claro que existiam exceções, mas eram poucas, vamos colocar assim, de 10 orientadores que os alunos procuravam, 7 não fizeram o papel que deveriam fazer, de orientar os alunos. Disseram que fariam, mas depois não ficaram acessíveis para os alunos, por que eles iam procurar os orientadores fora da nossa aula, no momento de intervalo no momento de saída, era o momento que eles poderiam conversar com o orientador. Eles pegavam o email, telefone e conversavam. Porém os relatos que eu tenho dos alunos é que muitos orientadores não ajudaram. Isso foi um problema.	-	O professor esclarece uma prática burocrática sua.
E: E qual você acha que foi o objetivo desse seu trabalho com os alunos?		
(P2/1.57) Eu tenho alguns, mas o objetivo que eu gostaria era que eles entendessem os aspectos de uma investigação científica. Paralelamente a isso eu gostaria, apesar de a maneira como eu conduzi não chegou a isso, mas eu gostaria muito que eles pudessem aprender alguns aspectos da Natureza da Ciência também.	Foco 1	O professor relata que gostaria que seus alunos aprendessem uma série de saberes.
(P2/1.58) O outro objetivo, que eu acho que é interessante, foi aproximar a pesquisa acadêmica na educação básica, para que eles tivessem uma definição do que isso aqui pode ajudar muito muitos alunos a definir uma carreira, a entrar em uma faculdade que gosta, por meio de trabalhos assim e outro objetivo era que eles soubesse desde uma atividade básica elaborarem projetos científicos.	Foco 4	O professor percebeu que a prática científica possui uma série de vantagens para a formação dos estudantes.
E: Uma pergunta que me veio à cabeça: você acha que a sua pós-graduação ajudou em alguma coisa para você pensar nessa sua disciplina?		
(P2/1.59) O mestrado?	-	Unidade não relacionada com o tema.
E: É, se essa disciplina de Iniciação Científica teve alguma contribuição que você viu em sua pós-graduação		
(P2/1.60) Teve, eu acho que uma discussão melhor sobre o que que é uma ciência, uma discussão melhor sobre como é a visão de um cientista, isso me ajudou	Foco 1	O professor relata seus estudos para tratar de alguns temas teóricos com os alunos

<p>muito a entender e discutir com os alunos. Porém eu fiz uma atividade, participei de um curso online que chamava “pesquisar na escola”, que foi ofertado pela Universidade Federal da Fronteira Sul e esse curso acredito muito mais base para discutir, por que foi em 2014, eu entrei no mestrado em 2015, eu procurei muito livro de metodologia de pesquisa, discuti muito com outros professores, inclusive o P1 e o [um outro professor] do [o colégio que esses professores trabalham] de como trabalhar com isso, por que eu não tinha nenhuma base de como trabalhar com isso, então eu fui procurar um curso para eu fazer e eu achei esse “pesquisar na escola”, que me deu muita base em 2015, por que eles trabalham muito com artigos científicos, discutimos muito como fazer pesquisa na educação básica.</p>		
<p>(P2/1.61) Por que esse curso, quem divulgou foi a FICIENCIAS, uma feira que nós fomos selecionados, tivemos grupos que foram selecionados e lá eles divulgaram que ia ter esse curso, que me ajudou muito. É claro que a pós-graduação também, porém eu acredito que foi esse curso que me ajudou mais.</p>	-	Unidade não relacionada com o tema.
<p>E: Então eu acho que essa pergunta é paralela, não sei se você me responderia de alguma forma diferente, mas o que que você gostaria que os seus alunos aprendessem com tudo isso que você fez?</p>		
<p>(P2/1.62) A elaborar um projeto científico, entender os aspectos de uma investigação científica, gostaria que eles fossem mais críticos em relação à escrita, mais rigorosos, eu acho que é isso, gostaria que eles conseguissem escrever um projeto, os aspectos da investigação, gostaria, não sei se essa disciplina da maneira como eu discuti, mas eu gostaria que eles chegassem a ter uma autonomia de levantar uma hipótese, discutir sobre um problema, de entender um pouquinho os aspectos da Natureza da Ciência, acho que é isso, o meu desejo.</p>	Foco 2	O professor procura ensinar seus alunos a capacidade de refletir sobre o conhecimento.
<p>E: Legal, então os conhecimentos teóricos que você passava para os alunos tinham a ver com a metodologia da ciência, com a Natureza da Ciência?</p>		
<p>(P2/1.63) Com a metodologia da ciência. Esse conhecimento teórico eu procurava, como eu falei, com a metodologia de pesquisa. Via em livros e na internet. Esses artigos de como trabalhar projetos de ciências também foram a partir de artigos acadêmicos. Então tinha Cachapuz... eu sei que tenho alguns trabalhos aqui...</p>	Foco 1	O professor comenta quais saberes teóricos buscava ensinar a seus alunos.
<p>E: Talvez então você esteja pensando talvez em Pedro Demo, Ana Maria Pessoa de Carvalho, Roque Moraes, o pessoal que discute ensinar pela pesquisa.</p>		
<p>(P2/1.64) Isso.</p>	-	Unidade não relacionada com o tema.
<p>E: Queria que você dissesse um pouquinho mais o que você conseguiu observar de mudança nos alunos por causa dessa disciplina, se houve alguma mudança.</p>		
<p>(P2/1.65) Eu acho que eles tiveram mais autonomia.</p>	Foco 1	O professor acredita ter ensinado seus alunos a terem autonomia.

E: Autonomia para ir atrás das coisas, o que você quer dizer?		
(P2/1.66) Para determinar as coisas para ter um direcionamento. Acho que eles tiveram mais autonomia em relação à pesquisa. Sobre quais são as fontes confiáveis de pesquisa.	Foco 1	O professor acredita ter ensinado seus alunos a terem autonomia.
E: Qual você acha que é a prioridade, o que você acha que é o mais importante na disciplina?		
(P2/1.67) Se você fizesse essa pergunta para mim no começo, eu diria que foi desenvolver um projeto científico. Como você está fazendo essa pergunta agora, eu diria compreender os aspectos da investigação científica.	Foco 1	O professor acredita que a prioridade é que os alunos entendam o que é a investigação científica.
E: Entendi. Finalizando, você via alguma interdisciplinaridade dessa disciplina com as outras coisas que eles aprendiam na escola? Eles usavam os conteúdos das outras disciplinas, acontecia o inverso, algo que eles viam lá vinha para a sua disciplina?		
(P2/1.68) Sim, algumas coisas, mas na área da ciência. Existia isso, essa interdisciplinaridade, eu vi pouco mas existia.	-	A UA não possui relação com os FEC.
E: Em algumas situações.		
(P2/1.69) Em algumas situações ele queria relacionar algo que ele tinha visto na aula e queria investigar.	-	A UA não possui relação com os FEC.
E: Podia ser a fonte de inspiração para a pesquisa?		
(P2/1.70) Isso.	-	A UA não possui relação com os FEC.
E: E pra finalizar, só me conta o que aconteceu para que essa disciplina não exista mais lá no [colégio que o professor ministrava as aulas de Iniciação à Pesquisa].		
(P2/1.71) A escola propôs, foi uma norma da escola, como estava mudando do ensino regular para o ensino integral, eles cortaram algumas prioridades. Uma das prioridades que me chocou foi cortar a disciplina de Iniciação à Pesquisa, não só ela como outras atividades, de música, ballet, eles viram que a disciplina de Iniciação à Pesquisa não se encaixava mais.	-	Unidade não relacionada com o tema.
E: Então essa retirada de disciplina aconteceu quando as aulas deixaram de ser integrais para um turno ou o inverso?		
(P2/1.72) Foi uma decisão de cima pra baixo, mas o inverso. Como teve uma mudança de material, de proposta do colégio.	-	Unidade não relacionada com o tema.
E: Muito obrigado!		

APÊNDICE E – Transcrição da Segunda Entrevista com o Professor 2 e as Unidades de Análise

Dia 13/09/17

E: Entrevistador

P2: Professor entrevistado número 2.

Unidades de Análise (UA)	Foco atribuído à UA	Justificativa
<p>E: Agora eu quero é te perguntar como são as suas práticas tradicionais, em contraste com suas práticas de Iniciação Científica, como a gente conversou da outra vez. Então, só para ficar claro, eu quero que você seja, digamos assim, sincero comigo, fazendo um comparativo entre as coisas que você gostaria de fazer, as coisas que você é obrigado a fazer, as coisas que o sistema te impõe ou que você percebe que são as coisas boas e ruins, então eu queria que você me desse um panorama geral, não só sobre aquilo que você acha interessante, mas também sobre aquilo que efetivamente acontece.</p>		
<p>(P2/2.1) Bom, nós gostaríamos muito que a nossa prática fosse mais problematizadora;</p>	Foco 2	O professor demonstra dar valor ao ensino da reflexão.
<p>(P2/2.2) pelo menos a minha ideia é trazer mais problematização para que os alunos pudessem chegar, conseguir realizar as atividades, pudessem construir de fato o conhecimento, a gente gostaria.</p>	Foco 4	O professor acredita que a reflexão é útil para a construção do conhecimento.
<p>(P2/2.3) Porém não é assim, a nossa aula ainda fica em um modelo tradicional, onde nós temos um professor expositor e os alunos são os famosos receptáculos, infelizmente isso acontece, nós não gostaríamos que fosse assim.</p>	Foco 1	O professor explica que na maior parte do tempo deve ensinar uma série de conhecimentos teóricos.
<p>(P2/2.4) É claro que existem momentos em que a aula expositiva é boa, mas também momentos em que ela é ruim, eu vejo que em muitas aulas nós podemos fazer fora da escola, o que é bacana, no campo, essas coisas assim, principalmente na minha disciplina.</p>	Foco 1	O professor descreve a necessidade de ensinar tanto conhecimentos teóricos quanto práticos.
<p>(P2/2.5) Às vezes, trabalhos em grupo são interessantes para os alunos fazerem e apresentarem seminários,</p>	Foco 5	O professor reconhece a importância de se trabalhar em grupo e expor suas ideias aos colegas.
<p>(P2/2.6) mas a maioria das aulas de fato se encontra na exposição mesmo, e aí nas discussões que temos com os alunos, eu tento, mesmo com a aula expositiva, trazer sempre, procurar conhecer os conhecimentos prévios deles, para que a gente consiga iniciar a aula com perguntas ou até com uma imagem, um vídeo, eu passo, a gente discute sobre isso e então começa a aula, no quadro, com giz mesmo, e aí a gente começa, eu deixo eles copiarem e depois a gente discute.</p>	Foco 1	O professor, trabalha na maior parte do tempo com a exposição de conteúdos

<p>(P2/2.7) No estado é bem clássico assim. Já no particular já é um pouquinho diferente. Ainda tem exposição, a aula expositiva, mas mais interatividade, então tem as mídias digitais que ajudam bastante, atividades que você pode pedir para eles fazerem fora de sala ou até dentro de sala, com o uso de iPads, atividades que podem as vezes existem prontas, em que os alunos pegam essa atividade, eu passo o link dessa atividade, eles conseguem observar um vídeo, então é possível com o particular. Porém ainda vamos entrar no método tradicional, embora lá, acredito que no particular, nós estejamos mais presos no sentido de que tem que ter material didático, de fazer, tem que terminar essas coisas com eles. Já no estado a gente tem um pouco mais de liberdade, tanto para a aplicação de provas, quanto para a aplicação de simulados, trabalhos, se eu precisar fazer uma aula fora, no campo ou no laboratório da escola, é possível levar, então fica mais tranquilo.</p>	Foco 1	O professor cita formas de se ensinar os conteúdos teóricos e práticos de sua disciplina.
<p>E: Certo, só me confirma então, você agora dá aula de biologia, certo?</p>		
<p>(P2/2.8) Isso.</p>	-	A UA não possui relação com os FEC.
<p>E: E para que séries você dá aula de biologia, ou ciências?</p>		
<p>(P2/2.9) Biologia eu dou aula a noite, primeiro, segundo e terceiro. E a tarde eu estou com Ciências.</p>	-	O professor esclarece uma prática burocrática sua.
<p>E: Ciências para que ano?</p>		
<p>(P2/2.10) No particular sexto, sétimo e oitavo, e no estado só para o sétimo.</p>	-	O professor esclarece uma prática burocrática sua.
<p>E: Pelo que você falou, você tem diferentes tipos de roteiros para aulas, dependendo do contexto...</p>		
<p>(P2/2.11) Sim, tento explorar o máximo disso.</p>	-	A UA não possui relação com os FEC.
<p>E: Mas vamos pensar proporcionalmente, ou percentualmente, na maior parte das suas aulas você acha que é um roteiro tradicional?</p>		
<p>(P2/2.12) É um roteiro tradicional.</p>	Foco 1	O professor reconhece que na maior parte de suas aulas trata de conteúdos teórico e práticos da ciência.
<p>E: Certo, fazendo uma exposição, finalizando com exercícios, como é que seria esse roteiro mais ou menos?</p>		
<p>(P2/2.13) Eu chego, procuro os conhecimentos prévios deles, eles vão discutindo, apresentando seus conhecimentos, e eu começo passando no quadro o conteúdo da aula, espero eles copiarem, explico, e finalizamos com exercícios, caso dê.</p>	Foco 1	O professor descreve uma aula comum sua, em que ensina os conhecimentos científicos curriculares.
<p>E: E você acha que você faz a aula desse jeito ou utiliza o roteiro dessa forma por que?</p>		
<p>(P2/2.14) Bom, tem alguns fatores, na verdade eu acredito que eu aprendi dessa maneira e a gente traz um pouco disso para sala de aula, infelizmente ou felizmente isso acontece, então da maneira que eu aprendi e segundo, por que qualquer coisa que você vai de diferenciado, os alunos não estão acostumados a isso, e aí você acaba, muitas vezes a aula acaba perdendo, que você tentou uma coisa nova e os</p>	-	O professor explica por que ensina ciências da forma que faz.

alunos não estão preparados e eles vêm de fato, desde o começo com essa ideia do tradicional. Então de fato eu vejo que os alunos não veem essa maneira de ensino, eles vêm com essa ideia do tradicional, principalmente no ensino fundamental e se você quer tentar uma coisa nova eles patinam, não têm uma, eles acreditam que não é aula, que não está fazendo certo, eles vêm bem com essa ideia do tradicionalzão.		
(P2/2.15) E eu acredito que uma das coisas que você tinha me perguntado para melhorar, é ter essa problematização, essa busca, lá no ensino infantil, no infantil eles têm isso bastante,	Foco 2	O professor explicita a importância que vê na reflexão.
(P2/2.16) mas não perderem isso no ensino fundamental 1, por exemplo, e aí se eles chegam no ensino fundamental 2 e no médio, eles já estão mais aptos a ter uma aula diferenciada ou que eles consigam buscar algum conhecimento, que eles consigam construir isso, não ficar só no tradicional.	Foco 4	O professor liga a reflexão com a construção do conhecimento.
(P2/2.17) Acredito que tenha parte do professor de fato, que as vezes o tradicional é mais fácil para nós, chegar e ir para a aula, por que tem que pensar sobre a aula, de fato é mais fácil. É claro que não em todas as situações, mas a maioria é uma aula tradicional mesmo, e tem o lado dos alunos que não estão acostumados com esse tipo de atividade.	-	O professor explica por que ensina ciências da forma que faz.
E: Legal. Algumas perguntas eu vou refazê-las agora para o contexto de biologia, além dessa que eu acabei de fazer, é qual você acha que é o objetivo da sua disciplina, de Biologia e de Ciências?		
(P2/2.18) Que os alunos consigam compreender, por meio dos conhecimentos científicos, o que eu acredito é que na disciplina eles compreendam, consigam os conhecimentos científicos e consigam aplicar no cotidiano, e que seja algo que eles consigam visualizar, eu quero que eles tenham esse tipo de conhecimento para que eles consigam aplicar diariamente, no seu cotidiano.	Foco 1	O professor explica que acredita que o objetivo de sua disciplina seja ensinar conhecimentos científicos, sejam teóricos ou práticos, que possam ser observados no cotidiano.
E: E você acha que isso é um objetivo que você dá para a disciplina, você acha que é diferente, eu quero saber se esse é o seu objetivo com a disciplina e se há alguma diferença com o que a escola propõe para a disciplina ou efetivamente o que você precisa ou acaba fazendo, se mudaria a sua resposta.		
(P2/2.19) Eu acho que não, o objetivo tanto para a escola particular quanto para o estado, eu acho que o objetivo é esse, tentar fazer com que o cidadão, sendo que nós vamos formar o cidadão, esteja preparado, ou pelo menos esteja preparado para a vida dele, mesmo. Acredito que tenha ênfase, por exemplo no particular temos que preparar para o vestibular, isso aí é uma das coisas que se prega na escola, preparar para o vestibular, formar um cidadão cientificamente alfabetizado e que ele possa utilizar toda essa discussão construída na escola fora da sala de aula. E isso também, no estado é possível, e é o meu objetivo mesmo, essas duas, formar o cidadão para a sociedade e ser cientificamente alfabetizado, que ele consiga aplicar esses conteúdos e que sirvam de	Foco 1	O professor enfatiza que seus alunos devem aprender os conteúdos científicos e possam observá-los no cotidiano, além de serem capazes de realizarem concursos.

alguma coisa. Também formar pessoas para o vestibular, enfim, para outros concursos, ENEM, etc.		
E: Que tipos de conhecimentos, de forma geral, são conhecimentos teóricos e que conhecimentos você tem de ordem prática que você passa para eles?		
(P2/2.20) Teóricos, bom, vou pegar um exemplo de conteúdo mais específico, o conteúdo de evolução é bastante teórico, pouco prático, mas mesmo assim é possível inserir uma prática nesse conteúdo, uma prática de seleção natural que eu fiz com eles bastante interessante, porém é um conteúdo extremamente teórico, tem muita teoria, tem muita observação de fósseis, mas parte prática é difícil. Então esse é um conteúdo que tem bastante conteúdo teórico. Também a parte de genética, tem bastante parte teórica, tem bastante conteúdo assim, tem pouca prática, em genética.	Foco 1	O professor traz alguns exemplos de conhecimentos teóricos que são ensinados em sua disciplina.
(P2/2.21) Em relação à prática, eu acho interessante com células, dá para fazer bastante coisas, desde a observação de células microscópicas até a construção de células com material reciclável, com qualquer tipo de material, então eu acho que aí tem bastante prática. Quando a gente fala de doenças, nós temos bastante prática nisso, por que é algo que os alunos convivem, então fica mais fácil a gente discutir doenças, a parte prática, as vezes assistir um vídeo, observar uma bactéria, eu acho que é mais interessante assim, mas os conteúdos que eu acho que tem mais teoria mesmo é genética e evolução.	Foco 1	O professor cita alguns exemplos de conhecimentos práticos que são ensinados em sua disciplina.
E: Você deu alguns exemplos, você acha que as suas aulas, se a gente fosse tentar jogar isso em uma porcentagem, como você acha que ficaria?		
(P2/2.22) Aí vai depender do conteúdo, mas se a gente for pensar no geral, acho que uns 60% teoria e 40% prática.	-	O professor esclarece qual a proporcionalidade entre os conhecimentos teóricos e práticos que ensina.
E: Proporcionalmente mais teoria, mas também nem tanto, não tão mais.		
(P2/2.23) Isso, não é só teoria.	-	A UA não possui relação com os FEC.
E: Interessante. Eu acho que pelo que você me fala, pelo que você me conta dos objetivos e da sua fala inicial, eu acho que eu consigo entender, mas eu queria que você tentasse explicar o que você gostaria que os seus alunos aprendessem, de uma forma sucinta, com a sua disciplina.		
(P2/2.24) Conteúdos científicos, a ideia é que eles aprendam conteúdos científicos,	Foco 1	O professor tenta ensinar conteúdos científicos para os alunos.
(P2/2.25) que eles sejam ativos, na verdade eu gostaria que eles aprendessem mais com eles do que comigo, eu queria que eles tivessem, que eles fossem mais ativos, que eles não ficassem dessa forma recebendo conteúdo, isso é muito ruim, e que eles fossem mais questionadores, no sentido de que se não está bom, se não entendeu, para que eles busquem o conhecimento, e esse questionamento de aprender conteúdos científicos é desde a parte científica até a parte social, como um cidadão,	Foco 2	De maneira geral o professor cita a expectativa de que os alunos sejam críticos ao conhecimento.

cientificamente alfabetizado, eu acho que é essa a ideia.		
E: E você acha que em que anos que você trabalha, você acha que em todos esses anos dá para você trabalhar isso?		
(P2/2.26) Dá para trabalhar em todos os anos. Na verdade, é uma necessidade trabalhar isso em todos os anos.	Foco 2	O professor diz ser capaz de ensinar como ser crítico a todos os seus alunos.
E: E você acha que você consegue fazer isso ser uma prioridade na sua aula?		
(P2/2.27) Consigo, eu consigo. Mais facilmente no estado, por que você não tem aquela cobrança de material, não tem a cobrança de prova, não tem uma cobrança excessiva. Então e acredito que posso contribuir muito mais no estado nesse sentido, por que no particular está mais engessado.	Foco 2	O professor se sente mais à vontade no ensino público para ensinar a prática reflexiva.
E: E você diz isso em termos de Ensino Médio?		
(P2/2.28) Ensino Médio e Ensino Fundamental.	-	O professor esclarece sobre quais séries está se referindo.
E: Mesmo no fundamental você sente essa cobrança. E seria uma cobrança de material, de currículo a seguir?		
(P2/2.29) É, exatamente, “tem que terminar isso”, “tem que fazer isso”, “tem que ter...” então a pessoa te cobra para você terminar o livro, para você usar o caderno, sabe? Essas coisas assim. Já escutei bastante umas aí falando “olha, você precisa usar mais o caderno”, “precisa passar mais no quadro”...	-	O professor explica o tipo de cobranças na esfera didática que recebe.
E: Eu acho que essa sua fala está girando bastante em volta disso, sobre a mudança, para ver se eu entendi, a mudança que você gostaria que fosse feita em seus estudantes é a maneira com que eles veem o mundo, pelo menos como eles veem a biologia, entendendo-a como uma forma de entender a vida, e tentar afetar a relação que eles têm com toda a vida, seria isso?		
(P2/2.30) Exatamente, assim que eu gostaria, que eles entendessem que aquele conteúdo é um conteúdo é importante, que estudar é importante e que eles podem usar isso para a vida deles como um indivíduo na construção da sociedade, então eu acho isso interessante.	Foco 2	O professor busca que seus alunos compreendam o valor dos conteúdos científicos por ele ensinados.
E: Você pode me dar um exemplo de como você gostaria que eles olhassem para o mundo de uma forma diferente com a sua disciplina?		
(P2/2.31) Quando estamos estudando a biologia vegetal, árvores e plantas, que eles pudessem entender que ao olhar para uma planta, não ser simplesmente um olhar que entenda o conteúdo científico, mas ele tem que entender que aquela planta forneceu, para que você esteja vivo, o seu alimento e o seu oxigênio, para que se eles olharem para uma planta, que eles entendam de fato que o desmatamento contribui de fato para esse problema. Que eles consigam fazer uma relação que os seres humanos, eles dependam daquilo lá, e automaticamente ele consiga preservar aquilo, não simplesmente olhar para uma planta e saber que tem	Foco 2	O professor exemplifica como espera que seus alunos sejam capazes de, além de aprender o conteúdo científico, possam refletir sobre ele.

ar, tem folha, tem fruto, tem semente, mas para que serve isso.		
E: E aí eu te pergunto se você consegue ver uma mudança nos alunos, como é que funciona isso, se você acha que é sensível, se você pega um aluno e está há dois ou três anos dando aula para ele, se você acha que dá para ver algum tipo de mudança nele.		
(P2/2.32) Dá para perceber um tipo de mudança. Aos poucos essa mudança acontece. Como eu falei, nós temos um currículo para seguir,	Foco 1	O professor diz ensinar os conhecimentos científicos tradicionais obrigatoriamente.
(P2/2.33) mas isso vai do professor, independente do currículo que tem para seguir, você precisa trazer uma problematização, tem que discutir de alguma forma diferenciada. E aí eu vejo, por exemplo, alguns alunos do sexto que agora estão no oitavo, eu já vejo uma mudança que você não precisa cobrar tanto, já vejo uma mudança de que eles já são um pouco mais autônomos. Dependem muito ainda, mas eu consigo ver essa mudança.	Foco 2	Além com conteúdo, o professor ensina de maneira a incentivar a reflexão dos alunos e a autonomia.
E: A sua disciplina, ela tem uma relação, melhorando, uma interdisciplinaridade com as outras disciplinas do colégio?		
(P2/2.34) Depende. Se a gente for pensar no estado, nós não temos muito isso, nós não fazemos assim, é mais se existir a vontade, eu geralmente faço bastante com a disciplina de artes. Um exemplo, nós estávamos estudando a estrutura de flor. Então eu pedi para trazerem flores para o laboratório e a gente desenhou umas flores, e a disciplina de Artes utilizou isso como parte de sua disciplina, para ver simetria, essas coisas. Eles desenharam também uma flor... então existe isso. Já no particular nós somos cobrados a fazer isso.	-	O professor explica um procedimento didático.
E: Algo que o colégio incentiva, e quando o colégio incentiva, para fazer é mais fácil. Eu já estou finalizando, e a pergunta para a gente tentar fazer uma ligação entre as duas disciplinas, eu te pergunto se você acha que ministrar a disciplina de Iniciação Científica, se ela influenciou na sua disciplina de biologia.		
(P2/2.35) Influenciou, eu acredito mais para o professor. Por que assim, os alunos já saíram do meu campo de visão, o oitavo, nono ano, Ensino Médio. Mas eu acredito que mudou a visão assim, ou contribuiu para que eu, estudando sobre a disciplina de Iniciação Científica, para que eu consiga introduzir isso nas minhas aulas. Não como disciplina de Iniciação Científica, mas trazer a relação entre as duas, eu acho que influenciou na maneira como eu conduzo a minha aula.	Foco 1	O professor cita que incorpora ideias da Pesquisa Científica em suas aulas.
(P2/2.36) Talvez eu poderia ser um professor extremamente tradicional antes da disciplina, e hoje eu tento ser menos para fazer com que o aluno busque alguma coisa. Então eu acho que influenciou na maneira com que eu administro a minha aula.	Foco 2	O professor cita uma mudança de postura, dando agora mais importância para a autonomia de pensamento do estudante.
E: Entendi. Isso em termos de dar autonomia para o estudante, deixar que ele...		

(P2/2.37) Autonomia	Foco 1	O professor cita o saber prático “desenvolver autonomia”.
(P2/2.38) e problematização.	Foco 2	O professor cita também a capacidade de problematizar como um aspecto importante de seu ensino.
E: Entendi. Era isso, muito obrigado por conversar comigo de novo!		