



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA  
LICENCIATURA EM FÍSICA  
CAMPUS JARAGUÁ DO SUL - CENTRO**

**A INTRODUÇÃO DE TEMAS EM AULAS DE FÍSICA: UTILIZAÇÃO  
DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS NOS MODELOS DE MUDANÇA  
CONCEITUAL E PERFIL CONCEITUAL**

**Acadêmico: Iankie Gabriel Milani**

**Orientador: Dr. Luiz Henrique Martins Arthury**

Jaraguá do Sul  
Dezembro de 2018

**A INTRODUÇÃO DE TEMAS EM AULAS DE FÍSICA: UTILIZAÇÃO  
DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS NOS MODELOS DE MUDANÇA  
CONCEITUAL E PERFIL CONCEITUAL**

IANKIE GABRIEL MILANI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia de Santa Catarina – câmpus  
Jaraguá do Sul, Centro, como requisito parcial  
à obtenção de licenciado em Física.

*“No entanto, ela se move”.*

*Galileu.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, meu agradecimento direciona-se ao Instituto Federal de Santa Catarina, *Campus Jaraguá do Sul*, Centro, que me oportunizou vivenciar amplamente a instituição IFSC por meio de estágios não-obrigatórios, monitorias e auxílios estudantis, me proporcionando uma formação diversificada nas áreas de pesquisa, extensão e docência. Deixo a instituição com o entendimento de que a educação pública, gratuita e de qualidade existe. Agradeço aos professores do curso de Licenciatura em Física, em particular ao meu orientador, que oferecem aos licenciandos, um relacionamento estreito, proporcionando uma convivência para além das práticas professor-aluno, que refletiram diretamente na qualidade do curso que me foi ofertado. Agradeço a minha família, tanto a minha quanto a de minha esposa, pelo apoio oferecido ao longo desses quatro anos. Agradeço a compreensão de minha irmã Sarah, pela ausência em datas importantes do crescer de meu sobrinho Miguel. Este, talvez, foi um dos obstáculos mais difíceis de se enfrentar em minha formação. Ao menos, quando meu sobrinho fizer perguntas como o de o por quê o céu ser azul, teremos mais para discutir do que apenas uma resposta mitológica, pronta. Por fim, agradeço a minha esposa, agora colega de profissão, que possui o papel mais determinante para que eu pudesse cursar minha graduação. Aceitar a proposta de mudar de cidade, recém-formada, com emprego garantido, em busca de uma nova cidade, longe dos familiares, sem perspectiva de trabalho, foi uma atitude de muita coragem. Ainda, trabalhar no Ensino Médio com mais de 40 horas semanais, para que eu me dedicasse exclusivamente ao curso, foi o que promoveu não só minha vivência do curso e da instituição, mas também meu crescimento e melhora como pessoa. Nesse âmbito de agradecimentos a minha instituição formadora, minha família e de minha esposa, não posso esquecer das amizades que o curso e a cidade de Jaraguá do Sul me proporcionaram. Todo esse cenário fez o curso de Licenciatura em Física ser, em quase todos os momentos, divertido e excitante.

## RESUMO

O presente trabalho é uma pesquisa em Ensino de Física, de caráter qualitativo, que objetivou investigar relações que podem ser estabelecidas entre os modos com que os professores de Física se utilizam das concepções prévias em aulas introdutórias de temas e os objetivos de aprendizagem do professor. Este trabalho faz um breve resgate da influência da teoria Construtivista no Ensino de Ciências desde a década 1970, entendendo como principais contribuições evidenciadas pelo Construtivismo, dois aspectos: a importância das concepções prévias e o papel ativo do aprendiz no processo de ensino-aprendizagem. Um dos desdobramentos do movimento das concepções prévias foi um modelo de ensino denominado de mudança conceitual. Tal modelo advoga que o estudante deve abandonar sua concepção prévia, quando conflitante com o saber da Ciência, em detrimento do conhecimento científico. Em meados da década 1990, Mortimer (1996), ao criticar o modelo de mudança conceitual, entendendo que o modelo apresenta inconsistências pedagógicas e epistemológicas, propõe o modelo de perfil conceitual. No modelo de Mortimer, objetiva-se que o estudante aprenda a concepção científica sem necessariamente abandonar sua concepção prévia. Nesse modelo, o estudante deve fazer uso dos saberes da Ciência quando o contexto exigir. Partindo deste referencial, esse trabalho se propôs a identificar as maneiras com que os professores de Física introduzem temas e as formas que fazem uso das concepções prévias dos estudantes. De modo específico, categorizou-se os professores nos modelos de mudança conceitual e perfil conceitual, de acordo com seus objetivos de aprendizagem. Para isso, foi aplicado um questionário com 7 professores de Física atuantes no Ensino de Médio de Jaraguá do Sul – SC. Destes, foram selecionados 4 professores que indicaram se importar com as concepções prévias durante o processo de ensino-aprendizagem. A coleta de informações se deu através de entrevistas semiestruturadas realizadas junto aos 4 sujeitos de pesquisa. Após a coleta e análise das informações foi possível evidenciar que as aulas introdutórias de temas dos 4 professores convergem para um debate que visa relacionar o novo assunto trabalhado com o dia a dia dos estudantes. Também, identificou-se que os professores pensam ser possível evidenciar as concepções prévias, dos estudantes, através da experiência profissional e de pesquisas que se preocupam com tal levantamento, e não só por solicitação direta aos estudantes. Pôde-se categorizar todos os professores no modelo de perfil conceitual, com exceção de um que foi categorizado tanto no modelo de perfil conceitual, quanto no modelo de mudança conceitual. Outro fato evidenciado por este estudo é o indicativo de que as aulas introdutórias de temas são moldadas pelos objetivos de aprendizagem do professor.

**Palavras-chave:** Ensino de Física; Introdução de temas; Mudança conceitual; Perfil conceitual.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>2. JUSTIFICATIVA</b> .....	8
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	10
<b>4. PROBLEMA DE PESQUISA</b> .....	11
<b>5. O CONSTRUTIVISMO E A IMPORTÂNCIA DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS</b> ...	12
5.1. TRADIÇÕES CONSTRUTIVISTAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS .....	16
5.2. O ESTUDANTE PODE <i>CONSTRUIR</i> UM CONCEITO CIENTÍFICO? .....	17
5.3. OBJETIVIDADE E CONCEPÇÃO AFIRMATIVA SOBRE O ENSINAR.....	20
<b>6. METODOLOGIA</b> .....	23
6.1. ROTEIRO DE ENTREVISTA E PESQUISA PILOTO .....	26
6.2. ENTREVISTAS E CATEGORIAS DE ANÁLISE .....	27
<b>7. ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	30
7.1. ANÁLISE DA ENTREVISTA PILOTO.....	30
7.2. AULAS INTRODUTÓRIAS.....	35
7.3. CONCEPÇÕES PRÉVIAS.....	39
7.4. OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM .....	45
<b>8. A INFLUÊNCIA DOS OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM DO PROFESSOR NAS AULAS INTRODUTÓRIAS E NA UTILIZAÇÃO DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS</b> .....	49
8.1. TRANSMISSÃO DE CONHECIMENTO E O PAPEL DO PROFESSOR .....	51
<b>9. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	54
<b>10. REFERÊNCIAS</b> .....	57
<b>11. APÊNDICES</b> .....	59
11.1. APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIOS.....	59
11.2. APÊNDICE 2 – ROTEIRO ENTREVISTA PILOTO.....	80
11.3. APÊNDICE 3 – ROTEIRO DE ENTREVISTA.....	81
11.4. APÊNDICE 4 – ENTREVISTA PILOTO (PROFESSOR 1).....	82
11.5. APÊNDICE 5 – ENTREVISTA PROFESSOR 2.....	87
11.6. APÊNDICE 6 – ENTREVISTA PROFESSOR 4.....	94
11.7. APÊNDICE 7 – ENTREVISTA PROFESSOR 3.....	103

## 1. INTRODUÇÃO

A teoria do construtivismo possui diferentes abordagens que são amplamente utilizadas no Ensino de Ciências, Matemática, Artes e Sociologia. Estudos importantes como os de Piaget, Vygotsky, Ausubel, Novak, entre outros, evidenciaram situações importantes para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem, tais como: (i) a importância das concepções prévias dos estudantes; (ii) a necessidade do papel ativo do aprendiz no processo (MORTIMER, 1996).

A partir da década de 1970, a pesquisa em Ensino de Ciências dedicou-se a diagnosticar as concepções prévias, dos mais diversos conceitos científicos, que os estudantes possuem e qual os impactos de tais concepções no processo de ensino-aprendizagem. Pautada nessas pesquisas surgiu uma proposta para o Ensino de Ciências denominada modelo de *mudança conceitual*. Nesse modelo, ao identificar que o estudante possui uma concepção sobre um determinado conceito ou fenômeno diferente da concepção científica, busca-se estratégias de ensino que possibilitem que o aprendiz abandone sua concepção prévia em prol da científica. Na década de 1990, entendeu-se que o modelo de mudança conceitual apresentava inconsistências pedagógicas e epistemológicas surgindo, assim, uma nova proposta para o Ensino de Ciências, o modelo do *perfil conceitual*. Nessa proposta, é possível que o aprendiz conviva com concepções conflitantes, utilizando, cada uma delas, de acordo com a exigência do contexto (MORTIMER, 1996).

Mesmo com um largo investimento das pesquisas em Ensino de Ciências em diagnosticar as concepções prévias dos estudantes e interpretar de que maneira tais concepções auxiliam ou dificultam o processo de ensino-aprendizagem, poucos resultados têm chegado às salas de aula (KOHNLEI & PEDUZZI, 2002). Também, se por um lado a teoria construtivista contribuiu consideravelmente para o Ensino de Ciências, o construtivismo, atualmente, sofre pouca reflexão estrutural e apresenta limitações e controvérsias (LABURÚ, 2001; MATTHEWS, 2000).

Dessa forma, o presente estudo revisita aspectos fundamentais das abordagens construtivistas, proporcionando uma discussão fundamentada sobre o Ensino de Física. Também, confronta a atualidade das pesquisas em Ensino de Física com a realidade de professores da Educação Básica. Para isso, realizou-se um estudo de caráter qualitativo, com o objetivo de analisar os modos como os professores de Física utilizam as concepções prévias

dos estudantes, durante a introdução de temas, a partir dos objetivos de aprendizagem<sup>1</sup> propostos pelo mesmo professor.

Após a aplicação de questionário com sete professores atuantes no Ensino Médio em Jaraguá do Sul, foram selecionados quatro professores, que apresentaram mais afinidades com as concepções prévias dos estudantes, para serem os sujeitos de pesquisa. Ou seja, a partir do questionário se selecionaram os professores que indicaram a importância e o uso das concepções prévias dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. O presente estudo apresenta a forma com que os professores introduzem temas em aulas de Física e a maneira com que fazem uso das concepções prévias dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. De modo específico, realizou-se uma categorização dos professores, de acordo com seus objetivos de aprendizagem, entre os modelos de mudança conceitual e de perfil conceitual. Por fim, objetivou-se relacionar as maneiras com que os professores introduzem temas em aulas de Física com os objetivos propostos pelo professor. E, também, a forma como utilizam as concepções prévias dos estudantes com os modelos de mudança conceitual e perfil conceitual.

---

<sup>1</sup> Neste trabalho, entende-se por objetivos de aprendizagem aquilo que o professor espera que o estudante aprenda.



## 2. JUSTIFICATIVA

Atualmente, a teoria construtivista se faz presente em vários cenários do ensino de Ciências e Matemática. Originada como uma teoria de aprendizagem, o construtivismo tornou-se uma teoria educacional e, até mesmo, epistemológica. Apesar da grande influência do construtivismo no Ensino de Ciências, poucos trabalhos revisitam ideias centrais da teoria contribuindo para um estranho cenário onde um campo de estudos utiliza-se de uma única grande teoria que sofre pouca reflexão estrutural (MATTHEWS, 2000).

As ideias prévias dos estudantes, sobre determinado tema ou fenômeno, são apontadas por diferentes abordagens construtivistas como um dos fatores determinantes para o sucesso da aprendizagem. No campo da Didática das Ciências, houve um grande investimento de dinheiro e tempo, iniciado na década de 1970, que objetivou diagnosticar as ideias prévias dos estudantes sobre vários conceitos e/ou fenômenos físicos. Esse movimento em Ensino de Ciências ficou conhecido como movimento das concepções prévias (LABURÚ *et al*, 2001; LANGHI, 2011). Apesar do grande investimento das pesquisas em concepções prévias dos estudantes poucos resultados têm influenciado os professores em sala de aula (KOHNLEI & PEDUZZI, 2002).

Como resultado do movimento das concepções prévias surgiu a proposta de um modelo de Ensino em Ciências, denominado mudança conceitual. Tal modelo visava que os estudantes abandonassem suas concepções prévias sobre determinado conceito e/ou fenômeno em favor do conceito científico. O modelo de mudança conceitual foi amplamente utilizado pela pesquisa em Ensino de Física, porém, foi superado pela pesquisa quando esta apresentou inconsistências epistemológicas e cognitivas no âmbito das próprias abordagens construtivistas. Assim, surgiu uma nova proposta de ensino que ainda considerasse as concepções prévias dos estudantes, denominada modelo do perfil conceitual. O perfil conceitual advoga que o conhecimento prévio do estudante, mesmo que conflitante com o científico, pode ser utilizado por ele desde que o contexto não exija o saber científico (MORTIMER, 1996).

Nesse sentido, o presente estudo é importante ao revisar aspectos fundamentais das abordagens construtivistas, proporcionando uma discussão sobre elementos do estado da arte da pesquisa sobre Ensino de Física. Este estudo ainda proporciona o confronto da atualidade das pesquisas em Ensino de Física com a realidade de professores da Educação Básica. Para isso, relaciona as abordagens dos professores em aulas introdutórias de Física com os objetivos de aprendizagem propostos pelos professores. Ainda, ao categorizar os objetivos dos professores entre os modelos de mudança conceitual e perfil conceitual, este estudo indica práticas em sala de aula já superadas pela pesquisa em Ensino de Física. Parte da investigação

ocorreu sobre as aulas introdutórias de temas de Física, pois entende-se que nesse momento as concepções prévias dos estudantes são facilmente explicitadas, seja por provocação do professor ou por espontaneidade dos próprios estudantes.

### 3. OBJETIVOS

O presente trabalho analisa as relações entre os modos como os professores de Física utilizam as concepções prévias dos estudantes, durante a introdução de temas, e os objetivos de aprendizagem propostos pelo mesmo professor. Para tal, criaram-se cinco objetivos específicos:

- 1) Identificar as formas com que os professores introduzem temas em aulas de Física;
- 2) Identificar a maneira com que os professores de Física fazem uso das concepções prévias dos estudantes;
- 3) Categorizar os objetivos de aprendizagem dos professores nos modelos de mudança conceitual ou perfil conceitual;
- 4) Analisar que relações podem ser estabelecidas entre as aulas introdutórias e os objetivos de aprendizagem do professor.
- 5) Problematizar o uso, ou não, das concepções prévias em aulas introdutórias de Física com os objetivos de mudança conceitual, ou perfil conceitual, do professor.

#### **4. PROBLEMA DE PESQUISA**

Que relações podem ser estabelecidas entre os modos com que os professores de Física utilizam as concepções prévias dos estudantes em suas aulas introdutórias e os objetivos de aprendizagem propostos pelo professor?

## 5. O CONSTRUTIVISMO E A IMPORTÂNCIA DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS

O termo construtivismo é utilizado, atualmente, em diversas áreas do conhecimento, como Filosofia, Psicologia, Educação, Sociologia, entre outras (CASTAÑON, 2015). Compreendido como teoria, o construtivismo é bastante influente na Educação em Matemática, Ciências, Artes e Sociologia (MATTHEWS, 2000). Sendo o termo construtivismo utilizado nesse amplo espectro de áreas de conhecimento, faz-se necessário na utilização do termo apresentar a concepção de construtivismo que se deseja discutir (BASTOS FILHO, 2015). Ou seja, discutir o construtivismo não significa, apenas, discutir relações e processos de ensino-aprendizagem.

Na Filosofia, no campo da epistemologia e/ou ontologia, o termo construtivismo tem origem em Kant, no sentido da relação entre sujeito e objeto (CASTAÑON, 2015). Já a teoria, de fato, origina-se na Psicologia como teoria da aprendizagem, tendo Piaget como um dos nomes mais importantes para seu desenvolvimento (MATTHEWS, 2000).

Os estudos de Piaget consideraram questões biológicas, sociológicas, relações entre Ciência e Filosofia, História da Ciência e relações entre Psicologia e Pedagogia. Porém, o principal objeto de estudo de Piaget foi no âmbito da epistemologia genética, seus estudos sempre permearam questões sobre a origem e transformação do conhecimento (SANCHIS, 2007).

[...] o processo de construção do conhecimento confunde-se com o próprio processo de constituição e de desenvolvimento do sujeito, na sua relação com o mundo que é físico e ao mesmo tempo simbólico. Esse sujeito se define como tal a partir do momento em que se constitui junto com o objeto do conhecimento, que não é apenas, nem necessariamente, físico. Dessa forma, falar em construção do conhecimento significa falar ao mesmo tempo em construção do sujeito que conhece e do objeto a ser conhecido (*idem*, p. 166).

Piaget não concordava com a ideia de apriorismo, que explicava o processo de conhecimento devido a uma estrutura estabelecida no sujeito, nem de empirismo, que estabelecia que o conhecimento deriva somente do que é externo ao sujeito. Dessa forma, Piaget propõe que o sujeito interpreta o mundo a partir de estruturas próprias, que não estão prontas quando nasce e, também, que não são estagnadas, imutáveis. Portanto, a construção do conhecimento dar-se-ia através da relação entre a estrutura cognitiva e o próprio processo de transformação da estrutura (SANCHIS, 2007).

Em seus estudos sobre o desenvolvimento cognitivo, Piaget propõe a teoria do equilíbrio. A equilibrção é um processo que o corre quando o sistema cognitivo do aprendiz

prevê uma lacuna ou conflito em relação a um objeto. Ou seja, o processo é acionado quando a previsão de um indivíduo em relação a determinado objeto é insuficiente para interpretar tal objeto. Nesse caso, o sistema cognitivo produz construções compensatórias, chamadas regulações, num processo que reestabelece o equilíbrio. Importante destacar que o novo equilíbrio alcançado é sempre mais completo que o estado de equilíbrio anterior, no sentido que carrega elementos novos que antes faziam parte do conflito cognitivo<sup>2</sup>. Além disso, os processos de equilibração seriam constantes, graduais, no sentido em que sempre surgem novos problemas à medida que se resolvem os anteriores. Também, o equilíbrio piagetiano seria um processo conservador, pois durante a equilibração o sistema cognitivo conservaria o máximo possível do esquema de assimilação anterior (MORTIMER, 1992).

Por exemplo, um estudante pode ter a concepção de que a energia é algo substancial, ou seja, que pode estar contido num corpo, como em uma bateria. Ao ser introduzido nos estudos de Energia Mecânica, certamente o estudante será apresentado à ideia de Energia Potencial Gravitacional. Assim, a estrutura cognitiva do estudante entraria em conflito com a nova situação, pois é insuficiente para explicá-la. Logo, o sistema cognitivo do estudante produziria construções compensatórias, ou regulações, num processo de reestabelecimento do equilíbrio. Porém, esse novo equilíbrio possui um estado mais completo que o anterior, visto que a concepção do estudante, de que a Energia é algo contido nos corpos, foi ampliada.

Por influência de Piaget, surge a Teoria da Aprendizagem Significativa. David Ausubel, articulador da teoria, compreende o processo de aprendizagem como resultado da organização e integração do material (objeto) na estrutura cognitiva do aprendiz. A aprendizagem significativa seria “o processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo” (MOREIRA *et al*, 2006, p. 17). O aspecto relevante da estrutura cognitiva do aprendiz é o que o Ausubel chama de *subsunçor*. Quando uma nova informação pode ser ancorada por um subsunçor se teria a aprendizagem significativa. Dessa forma, o fator mais importante para o processo de aprendizagem seria aquilo que o aprendiz já sabe. Nesse caso, para que o estudante possa aprender significativamente algo sobre os *quarks*, por exemplo, é necessário que em sua estrutura cognitiva existam os subsunçores, alguma concepção que possa ser relacionada com as partículas em questão. O próton poderia ser esse subsunçor. Se dificilmente o estudante teve contato com o conceito de *quark*, durante o ensino básico, provavelmente já fez uso do conceito de próton em suas atividades de Física e Química. Também, o subsunçor não precisa ser algo

---

<sup>2</sup> Piaget descreve esse processo como equilibração majorante.

que possua relação direta com o objeto em questão, como no caso do *quark* e do próton. O subsunçor poderia ser um equipamento como um computador, por exemplo. O computador pode ser dividido em componentes menores como o monitor, o *mouse*, o teclado. Salvo as discussões sobre analogias no ensino de ciências, os componentes formadores do computador poderiam ser usados como subsunçor para o ensino dos *quarks*.

Além da aprendizagem significativa, existem outras abordagens de ensino/aprendizagens dentro da perspectiva construtivista, tais como o ensino por descoberta, o ensino por projetos, o modelo de mudança conceitual, entre outras. Apesar da variedade de abordagens evidenciadas, segundo Mortimer (1996), destacam-se duas características que parecem ser sempre compartilhadas entre elas: “1) a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento; 2) as ideias prévias dos estudantes desempenham um papel importante no processo de aprendizagem” (MORTIMER, 1996, p. 22).

A partir da década de 1970, surgiram estudos que objetivavam levantar as ideias prévias dos estudantes sobre conceitos científicos que seriam aprendidos na escola. Essas ideias prévias são abordadas em diferentes estudos, em diferentes lugares, por sinônimos como: senso comum; crenças; pré-conceitos; ideias ingênuas; conceitos intuitivos; representações; concepções alternativas; concepções espontâneas; concepções prévias. Esses estudos surgiram como crítica às pesquisas realizadas por Piaget e colaboradores, pois estes não consideravam a variedade de ideias trazidas e apresentadas pelos aprendizes sobre os assuntos que seriam abordados na escola (MORTIMER, 1996), mas estão pautados na ideia geral construtivista de que o aprendiz, através de um ativo envolvimento, é o construtor de seu conhecimento (LABURÚ *et al*, 2001). Os estudos sobre as concepções prévias dos estudantes revelaram que as ideias que os estudantes trazem são pessoais, dependem das experiências socioculturais de cada indivíduo e são relutantes a mudanças (MORTIMER, 1996; KOHNLEIN & PEDUZZI, 2002).

Apesar da grande investida de tempo das pesquisas em Ensino de Ciência sobre as concepções prévias dos estudantes, Kohnlein & Peduzzi (2002) apontam que poucos resultados têm chegado de fato à sala de aula.

[...] faz-se necessário apresentar aos alunos questões, problemas ou situações problematizadoras que possam fazer evoluir essas concepções para o conhecimento científico. Embora hoje exista uma tendência para que o ensino seja baseado numa abordagem construtivista, na qual os alunos são solicitados a explicitarem seus conhecimentos prévios, a realidade da sala de aula parece ainda não ser esta (KOHLEIN & PEDUZZI, 2002, p. 26).

O modelo de ensino que busca que os estudantes abandonem o senso comum em favor do conceito científico é denominado modelo de mudança conceitual (MORTIMER, 1996). Na década de 1990, o modelo passou a ser amplamente utilizado nas pesquisas sobre processos de ensino/aprendizagem em ciência. Na área de ensino de ciências, “a exemplo do que ocorre com construtivismo ‘mudança conceitual’ se tornou um rótulo a cobrir um grande número de visões diferentes e, até inconsistentes” (*idem*, 1996). O modelo de mudança conceitual estabelece que, ao construir o conceito científico, o aprendiz abandona sua concepção prévia. Por exemplo, um estudante de ensino médio provavelmente utiliza o termo Calor para se referir à temperatura ambiente, como na expressão “hoje está muito calor”. Os conceitos de Calor e Temperatura são ensinados, geralmente, no início dos temas de Termodinâmica. Segundo o modelo de mudança conceitual, depois de Termodinâmica, o estudante passará a utilizar o termo Calor somente quando referir-se a energia térmica em trânsito, que é o significado científico de Calor.

Essa ideia de abandono de concepção prévia conflita com a própria ideia de equilíbrio de Piaget, supracitada. Pautado em Piaget, Mortimer (1992) estabelece:

A partir desses aportes da teoria piagetiana, somos levados a concluir que uma mudança conceitual em sala de aula não tem condições de ser ‘revolucionária’. O fato de que o sistema cognitivo avança por reequilibrações graduais, que apesar de majorantes são conservadoras, nos aponta para direção de mudanças ‘evolucionárias’. A tendência conservadora do processo de equilíbrio pode ser, inclusive, uma pista importante para explicar o fato das concepções alternativas dos estudantes serem fixas e resistentes à mudança. (MORTIMER, 1992, p. 243).

Se dificilmente o aprendiz abandonará suas concepções prévias em detrimento do conceito científico, como objetiva o modelo de mudança conceitual, pode ser possível que o aprendiz conviva com concepções diferentes em contextos diferentes. Nesse viés, Mortimer (1992) apresenta a ideia de perfil conceitual, que visa compreender as concepções dos estudantes e relacioná-las, bem como diferenciá-las, dos conceitos científicos. O perfil conceitual não tem por objetivo a substituição da ideia prévia do estudante em prol do conceito científico, como na mudança conceitual. Busca entender a evolução das ideias dos estudantes em sala de aula como:

[...] a evolução de um perfil de concepções, em que as novas idéias adquiridas no processo de ensino-aprendizagem passam a conviver com as idéias anteriores, sendo que cada uma delas pode ser empregada no contexto conveniente. Através dessa noção é possível situar as idéias dos estudantes num contexto mais amplo que admite sua convivência com o saber escolar e com o saber científico (MORTIMER, 1996, p. 23).



Nesse modelo, deve-se fazer uso do saber científico quando o contexto exige. O conhecimento prévio, mesmo que conflitante com o científico, continua sendo empregado nos contextos cotidianos onde não se faz necessário o uso do saber científico. Dessa forma, um estudante ainda pode utilizar-se da expressão “hoje está muito calor” nos contextos em que não se faz necessário os conceitos científicos de Termodinâmica.

### 5.1. TRADIÇÕES CONSTRUTIVISTAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Laburú *et al* (2001) observa duas grandes tradições construtivistas no âmbito da educação científica. A primeira tradição surge com Driver e Easley, no final da década de 1970, que observaram que a aprendizagem nas áreas das ciências dependia de experiências prévias e habilidades específicas dos aprendizes. Essa primeira tradição é fundamentada em Piaget, denominada construtivismo psicológico, onde o processo de aprendizagem é pessoal, construído e se dá através das interações do indivíduo com o mundo. O modelo de mudança conceitual, fundamentado no conflito cognitivo piagetiano, evidencia a influência da primeira grande tradição construtivista, onde o aprendiz através do processo de acomodação e reequilíbrio abandonaria sua concepção prévia em prol do saber científico (LABURÚ *et al*, 2001). Ainda nessa primeira grande tradição, surge a influência de Vygostki para o construtivismo, com uma discussão voltada ao caráter social da obtenção de conhecimento. Esse denominado construtivismo social ou socioconstrutivismo sustenta:

[...] o grupo cultural e suas construídas ferramentas psicológicas, representadas pelos signos compartilhados da cultura, tal qual a linguagem comunitária, como fatores determinantes da aprendizagem e do desenvolvimento do indivíduo. Através da mediação simbólica e da interferência direta ou indireta de outras pessoas, são oferecidas ao indivíduo formas de perceber e organizar o real (OLIVEIRA *apud* LABURÚ *et al*, 2001, p. 155).

Os estudos de Ausubel e Novak também fazem parte da primeira grande tradição construtivista bastante influente na educação científica.

A segunda grande tradição construtivista é denominada construtivismo sociológico e não está fundamentada nas concepções de Piaget e Vygostki. O construtivismo sociológico foca o processo de aprendizagem nas circunstâncias sociais, além do individual, deixando de lado os mecanismos psicológicos do indivíduo. Formas mais radicais dessa segunda tradição construtivista propõe que a ciência é uma construção intelectual humana deixando de apresentar um caráter de verdade. A evolução das teorias científicas, para esse construtivismo radical, é interpretada como mudança de interesses sociais, indicando que a ciência é uma prática sem

preocupação com a natureza (LABURÚ *et al*, 2001). Assim, a epistemologia construtivista radical estabelece que o indivíduo constrói uma visão de mundo a partir de seus sentidos, declarando que o conhecimento reside no indivíduo (LORSBACH *et al apud* MATTHEWS, 2000). Ou seja, “a autoridade para a verdade reside em cada um de nós” (DRIVER *et al apud* MATTHEWS, 2000).

## 5.2 O ESTUDANTE PODE *CONSTRUIR* UM CONCEITO CIENTÍFICO?

Laburú *et al* (2001) indica alguns sucessos do construtivismo no âmbito da Pedagogia e consequentemente no Ensino de Ciências: (i) o aprendiz não chega à escola desprovido de conhecimento. Pelo contrário, suas experiências e vocabulários próprios compõem sua concepção prévia e, normalmente, diverge do saber científico; (ii) explicitar as concepções prévias, ou seja, conhecer o que aprendiz já sabe, faz-se necessário em qualquer proposta preocupada, de fato, com a aprendizagem. Em qualquer proposta construtivista:

[...] por parte do estudante, solicita-se que articule e exercite os seus conhecimentos em atividades estruturadas que, freqüentemente, fazem uso de discussões em grupos ou coletivas, que oportunizam a construção social dos significados. Ele deve levantar questões, desenvolver argumentos e ajuizamentos, fazer observações e realizar atividades práticas. Por parte do professor, este deve cumprir o papel de facilitador, co-construtor, provedor de experiências e socializador, no sentido de fazer com que as ferramentas culturais da ciência sejam acessíveis ao aprendiz. Sua função é a de um guia que media e negocia entre as concepções dos aprendizes e as científicas (LABURÚ *et al*, 2001, p. 156).

Nessa perspectiva, o sucesso do construtivismo atribui novas funções, tanto ao papel do professor, quanto do estudante, no processo de ensino-aprendizagem em relação as funções desses personagens na primeira metade do século XX. Também, a procedência do construtivismo no ensino de ciências existe ao reconhecer a importância do conhecimento prévio dos estudantes e ao promover o envolvimento dos estudantes nas aulas. Porém, para Matthews (2000) tais práticas já se evidenciavam na pedagogia socrática no século IV a.C. Nesse cenário a transmissão de conhecimento, do professor, para o estudante, é alvo de críticas.

A transmissão de conhecimento é defendida no processo de ensino-aprendizagem tradicional e foi o ponto de partida das críticas que culminaram na teoria construtivista. Na relação ensino-aprendizagem o aprendiz não pode receber passivamente o conhecimento e, sim, deve participar ativamente do processo de maneira a construir conhecimento. Em outras palavras, segundo o construtivismo, nem conhecimento, nem significados, podem ser passados de uma pessoa para outra (MATTHEWS, 2000).

Qualquer teoria de aprendizagem que se importe com o valor de verdade empregado ao que se ensina, importa-se com o processo em si. O construtivismo radical extrapola tal premissa, enfatizando que o conhecimento é relativo já que reside no indivíduo. Assim, o conhecimento não é externo ao indivíduo, “mas, se normas e conceitos culturais não podem ser transmitidos, como eles se tornam parte da constituição cognitiva do indivíduo?” (MATTHEWS, 2000, p. 276). Também, se o conhecimento é relativo e a ciência não possui um caráter de verdade ao se propor a explicar a natureza, como diferentes cientistas, independentemente, chegaram às mesmas conclusões ou conclusões equivalentes em diversas situações, como Newton e Leibniz sobre o Cálculo infinitesimal ou Richard Feynman, J. Schwinger e Sin-Itiro Tomonaga pelas descobertas em eletrodinâmica quântica? E como explicar o fato de que a maior parte das descobertas científicas são, em última instância, previsões teóricas?

Para fugir desse relativismo, problemático para o ensino de ciências (afinal, se o conhecimento científico é só “mais um conhecimento subjetivo”, então para que ensinar ciências?), faz-se necessário que o estudante entenda o porquê da linguagem da ciência e da matemática e tais linguagens precisam ser transmitidas para o estudante (MATTHEWS, 2000).

Contudo... as pessoas não constroem significados a partir de estímulos sensoriais, mas aprendem os significados, e podem aprendê-los de forma mais ou menos precisa. Nós empurramos um objeto e recebemos vários estímulos sensoriais. Porém, nenhum deles se converte nas idéias de ‘pressão’, ‘elasticidade’, ‘força’... até que tenhamos aprendido tais palavras e como elas são definidas. Definições (significados) não são ‘construídos’ pelo indivíduo, elas são ‘aprendidas’ por ele (MATTHEWS, 2000 p. 279).

Se por um lado o construtivismo influenciou o movimento de concepções prévias a partir da década de 1970, onde inúmeras pesquisas destinaram tempo e dinheiro para identificar aquilo que os alunos pensam a respeito de diversos conceitos, surgiram poucas orientações sobre como utilizá-las (KOHNEI & PEDUZZI, 2002; MATTHEWS, 2000). Para Matthews (2000), essa pouca orientação se dá pelo fato de o construtivismo falhar ao negar a transmissão de conceitos. Esse autor indaga sobre de que maneira um estudante poderia alcançar um complexo esquema conceitual da ciência que demorou centenas de anos para ser construído, se ele não pode receber tal conceito por comunicação. Grande parte dos conceitos científicos não possui relações com concepções prévias, fogem do senso-comum, contrariam as expectativas, são distanciados das experiências e são, quase sempre, abstratos (MATTHEWS, 2000). “Em termos gerais... didaticamente falando, nenhuma experiência individual pode, de todo, estimular a construção de conceitos científicos, que são, em última instância, construções abstratas, idealizadas (LABURÚ *et al*, 2001, p. 164).

Considera-se que existem diversas maneiras de ensinar, mas os conceitos científicos foram definidos. Neste contexto, definições não são descobertas nem construídas, são, é claro, definidas ao estudante. Como aponta Matthews (2000) e Laburú *et al* (2001) os alunos não descobrem, tampouco constroem o significado de conceitos como momento linear, potência, valência, oxidação; eles aprendem o significado de tais termos. Por vezes, aprendem de maneiras mais satisfatórias que outra, dependendo do envolvimento e da maneira com que o conceito foi apresentado. Tal concepção se afasta muito da ideia de que o estudante constrói sua própria definição de um conceito científico, conflitando com a premissa universal de construção do conhecimento de qualquer uma das várias abordagens construtivistas.

[...] a maioria de nossos conhecimentos provém da transmissão da experiência acumulada historicamente. Se é assim, por que a prática pedagógica deveria rejeitar tal transmissão, ou tê-la como um objetivo menor? Tornou-se tabu no meio pedagógico falar em transmissão de conhecimentos já existentes (LÚRIA *apud* DUARTE, 1998, p. 13).

O construtivismo acerta ao afirmar que o estudante não aprende todos os significados que lhe são transmitidos através da linguagem. Porém, para Laburú *et al* (2001), dizer que significados nunca podem ser transferidos através da fala, leitura, ou até mesmo de um vídeo, é discordar das evidências. O autor questiona, se o conhecimento não pode ser transmitido de nenhuma forma, então não aprenderíamos nada lendo, presenciando uma palestra ou assistindo a um vídeo.

Outro ponto criticável se dá sobre as diferentes maneiras, particulares, de aprendizado de cada indivíduo. Diferentes maneiras que o próprio construtivismo esclareceu. Quando as atividades pedagógicas são focadas demasiadamente nas atividades grupais, entre os pares, novamente o transmitir e o mostrar, por parte do professor, são ignorados. Mas, a própria literatura construtivista evidencia que, se alguns estudantes aprendem através de atividades coletivas, o mesmo não acontece com outros estudantes (LABURÚ *et al*, 2001).

A preferência, por parte dos estudantes, entre os modos de instrução em Ensino de Ciências pode ser dividida em quatro tipos: (1) os executores; (2) os curiosos; (3) os cumpridores de tarefa; (4) os sociais (KEMPA & MARTIN-DIAS *apud* LABURÚ *et al*, 2001). Enquanto os estudantes *sociais* (4) são contemplados nas atividades em grupos, os *cumpridores de tarefa* (3) preferem o ensino didático convencional. Os *curiosos* (2) preferem atividades práticas individuais e até mesmo a utilização de livros e os *executores* (1) são indiferentes a qualquer abordagem utilizada. Se os estudantes variam em motivação e preferência quanto às formas de aprender, uma única tradição construtivista não supri todas as demandas do processo

ensino-aprendizagem. “É isso sem mencionar as suas habilidades mentais específicas, ritmos de aprendizagem, nível de motivação e interesse para uma determinada disciplina... Estes fatores certamente, influenciam, entre outros na qualidade e na profundidade da aprendizagem (LABURÚ *et al*, 2001, p. 169).

Por fim, Laburú *et al* (2001) enfatiza que não há dúvidas quanto ao fato de o conhecimento ser construído pessoalmente, assim como não se têm dúvidas quanto à complexidade do processo pedagógico que, ainda hoje, é pouco entendido. Já Matthews (2000), nos alerta para o uso indiscriminado e absoluto do construtivismo que se tornou, segundo o autor, ortodoxo no ensino de ciências. Matthews (2000) recorda que recentemente a educação havia adotado a teoria de aprendizagem behaviorista. Universidades exigiam, como requisito para formação de doutores em educação, um treinamento adequado de um pombo. Poucas décadas depois, tal prática não é, de nenhuma forma, bem aceita no ensino. Assim, Laburú *et al* (2001) e Matthews (2000) apontam sucessos e limitações da teoria construtivista no ensino de ciências. Portanto, o estudante não aprende somente sendo apresentado ao legado científico já existente, mas, também, não pode construir os conceitos científicos sozinho. O aprendizado acontece na unificação desses dois meios (BASTOS FILHO, 2015).

### 5.3. OBJETIVIDADE E CONCEPÇÃO AFIRMATIVA SOBRE O ENSINAR

A discussão sobre a objetividade do ensino, e da escola, é tema de estudo da pedagogia. Questões sobre a possibilidade, ou não, da transmissão do conhecimento do professor para o estudante, sobre a importância do ensino do conhecimento historicamente sistematizado por parte da escola e sobre a objetividade da prática educativa, permeiam todas as áreas da educação.

Segundo Newton Duarte (1998), o trabalho educativo é uma atividade intencional e possui uma finalidade, um objetivo. Trata-se de uma relação direta entre educador e educando e consiste em:

[...] produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens. Assim, o objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo (DUARTE, 1998, p. 2).

Partindo dessa concepção, Newton Duarte adota um posicionamento afirmativo sobre o ato de ensinar. Estabelece a necessidade de se fazer uso de uma concepção pedagógica que possua tal concepção afirmativa e critica pedagogias escola novistas e construtivistas, em suas

diversas abordagens, por fazerem justamente o oposto. Para o educador, tais vertentes pedagógicas apresentam concepções negativas sobre o ato de ensinar (DUARTE, 2003).

Duarte (1998) aponta o posicionamento negativo sobre o ato de ensinar da pedagogia da Escola Nova. Tal pedagogia contrapõe-se à Escola Tradicional, que considera a transmissão do conhecimento do professor para os estudantes como centro do processo educativo. A pedagogia da Escola Nova propõe o *aprender a aprender*, tendo o estudante como centro do processo educativo. Se a Escola tradicional possuía somente a transmissão de conhecimento como proposta de ensino, a Escola Nova enfatizou somente o processo, transformando a maneira de se ensinar de um extremo a outro:

[...] paradoxalmente, a Escola Nova, ainda que tenha concentrado sua análise da educação nos aspectos intra-escolares, secundarizando a inserção da educação na luta política no sentido amplo do termo, acabou por esvaziar a própria essência do trabalho educativo, transformando o processo de ensino-aprendizagem em algo desprovido de conteúdo (DUARTE, 1998, p. 5).

Veja-se o paradoxo em que desemboca a Escola Nova; a contradição interna que atravessa de ponta a ponta a sua proposta pedagógica: de tanto endeusar o processo, de tanto valorizá-lo em si e por si, acabou por transformá-la em algo místico, um entidade metafísica, uma abstração esvaziada de conteúdo e sentido (SAVIANI *apud* DUARTE, 1998, p. 5).

Ainda, Duarte (1998) aponta que a Escola Nova não foi capaz de cumprir o que historicamente constitui-se como função do trabalho educativo. Tanto, para Duarte quanto para Saviani, a escola proporciona a transmissão-assimilação do saber sistematizado. Assim, torna-se difícil pensar na utilização de tal concepção negativa, sobre o ato de ensinar, para o ensino de Física. Um ensino que não se paute em conteúdo, e/ou que não tenha sentido, parece não dialogar com as necessidades de se ensinar ciência atualmente, como já discutidos na literatura de Matthews (2000) e Laburú (2001).

Newton Duarte (1998) direciona sua crítica, a da concepção negativa sobre o ato de ensinar, para o Construtivismo. Segundo o autor, o Construtivismo se fundamenta em teorias psicológicas que valorizam as aprendizagens que o indivíduo realiza sozinho como qualitativamente mais importantes, ou superiores, do que aquelas onde o indivíduo assimila conhecimento através da transmissão de outras pessoas. O educador alerta para as abordagens ditas construtivistas que convergem para a negação da transmissão do conhecimento. Algumas abordagens chegam a discutir sobre implicações negativas da transmissão do conhecimento para o processo de ensino-aprendizagem. Por exemplo, quando um professor ensina um conteúdo a seus estudantes:

[...] ele atravessa todo o processo de construção de conhecimento obstruindo o processo de abstração reflexionante. Em nome da transmissão de conhecimento ele impede a construção de estruturas básica de todo o conhecer, ou a a priori de toda

compreensão. É isto que Piaget quer dizer ao afirmar que toda vez que ensinamos algo à criança, impedimos que ela invente esta e tantas outras coisas (BECKER *apud* DUARTE, 1998, p. 6).

Nota-se, então, que algumas abordagens construtivistas não estão se referindo sobre a impossibilidade de transmissão de conhecimento. A fala de Becker enfatiza o processo indicando possíveis danos de uma transmissão direta do conhecimento. Novamente, considerando o Ensino de Física, se deveria esperar, que o estudante inventasse o conhecimento historicamente sistematizado. “Numa perspectiva construtivista, a finalidade última da intervenção pedagógica é contribuir para que o aluno desenvolva a capacidade de realizar aprendizagens significativas por si mesmo numa ampla gama de situações e circunstâncias, que o aluno ‘aprenda a aprender’ (SALVADOR *apud* DUARTE, 1998, p. 7).

Nesse sentido, Duarte (1998) aponta que não se trata de questionar que a escola deva desenvolver, nos estudantes, capacidades para que possam, por si só, realizarem aprendizagens. O que o educador questiona é por que esse tipo de aprendizagem deve ser valorado, qualitativamente, superior às aprendizagens que se dão por transmissão de conhecimento por outra pessoa?

Assim como Laburú (2001) indica que o Construtivismo entende o papel do professor como a de um facilitador, a de um promovedor de experiências, Duarte (1998) aponta que o construtivismo resume a prática do professor a um papel de alguém que acompanha o desenvolvimento e a aprendizagem da criança. A negação da transmissão de conhecimento e o deslocamento do papel do professor, ao de um coadjuvante, no processo de ensino-aprendizagem são sintetizados como os aspectos que classificam, tanto o Construtivismo, quanto a Escola Nova, como concepções negativas a respeito do ato de ensinar. “O professor é reduzido a um ‘animador’, a alguém que fornece condições para que o aluno construa por si mesmo o conhecimento. Para não ser reduzido a um mero enfeite do processo educativo, pode até, ‘eventualmente’, fornecer alguma orientação para o aluno” (*idem*, 1998, p. 8).

O objetivo do trabalho escolar não pode se resumir ao processo, na visão de Duarte (1998), Matthews (2000), Laburú (2001), dentre outros. Tal discussão aponta para a necessidade do resgate do papel do professor, do espaço da transmissão de conhecimento, do valor do que se ensina e da objetividade do trabalho educativo.

## 6. METODOLOGIA

O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa qualitativa. Para Minayo (1994), os estudos qualitativos investigam os significados das ações e relações sociais. Segundo Bogdan & Biklen (1994) e Flick (2004), existem diversas estratégias que conduzem os estudos qualitativos, porém, as diferentes abordagens apresentam características em comum, como: dados descritivos que se remetem a pessoas, locais e conversas; investigação de fenômenos em seus contextos naturais:

Ainda que os indivíduos que fazem investigação qualitativa possam vir a selecionar questões específicas [...] Privilegiam, essencialmente, a compreensão dos comportamentos a partir das perspectivas do sujeito da investigação [...] Recolhem normalmente os dados em função de um contacto aprofundado com os indivíduos, nos seus contextos ecológicos naturais (BOGDAN & BIKLEN, 1994, p. 16).

Na área da Educação, a investigação qualitativa se faz presente em diversos contextos e faz uso de diversas estratégias. “Os dados recolhidos são designados por *qualitativos* o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico” (BOGDAN & BIKLEN, 1994, p. 16). Ainda, na área educacional, os estudos qualitativos compartilham as seguintes características: (i) a fonte de dados é o ambiente natural do fenômeno e o investigador é o instrumento de coleta de informações; (ii) a investigação qualitativa é descritiva; (iii) o pesquisador privilegia o processo investigativo aos resultados; (iv) o dados geralmente são analisados de forma indutiva; (v) o significado<sup>3</sup> possui importância central nos estudos qualitativos (*idem*, 1994).

No que diz respeito ao caráter indutivo das investigações qualitativas Flick (2004) aponta:

[...] a pesquisa é, cada vez mais, obrigada a utilizar estratégias indutivas. Em vez de partir de teorias para testá-las, são necessários ‘conceitos sensibilizantes’ para a abordagem de contextos sociais a serem estudados. Entretanto, contrariando o equívoco difundido, tais conceitos são, em sua essência, influenciados por um conhecimento teórico anterior. Porém, aqui, as teorias são desenvolvidas por estudos empíricos (FLICK, 2004, p. 18).

Nesse contexto, o presente estudo se caracteriza como um estudo qualitativo visto que investiga um fenômeno social, educacional, de forma que descreve alguns aspectos da prática profissional do professor de Física. Também, a coleta de informações buscou aprofundar-se na especificidade do fenômeno estudado, a partir do ponto de vista de cada professor participante.

---

<sup>3</sup> O investigador qualitativo, em educação, questiona os sujeitos da investigação com o objetivo de perceber quais são suas experiências, como eles interpretam as questões sociais ao seu redor (BOGDAN & BIKLEN, 1994, p. 51).



Para apresentar o caminho metodológico traçado, resgatam-se os objetivos específicos propostos:

- Identificar as formas com que os professores introduzem temas em aulas de Física;
- Identificar a maneira com que os professores de Física fazem uso das concepções prévias dos estudantes;
- Categorizar os objetivos de aprendizagem dos professores nos modelos de mudança conceitual ou perfil conceitual;
- Analisar que relações podem ser estabelecidas entre as aulas introdutórias e os objetivos de aprendizagem do professor.
- Problematizar o uso, ou não, das concepções prévias em aulas introdutórias de Física com os objetivos de mudança conceitual, ou perfil conceitual, do professor.

Os objetivos específicos foram elaborados de maneira que exigiam o estudo com professores que utilizem de abordagens construtivistas nos processos de ensino-aprendizagem e que façam uso das concepções prévias dos estudantes. Para isso, foram selecionados 7 professores de Física atuantes, no Ensino Médio, na rede pública de Jaraguá do Sul. Tais professores foram submetidos a um questionário. O objetivo do questionário foi o de selecionar 4 professores. Ou seja, através do questionário selecionaram-se os professores de mais afinidades com o uso das concepções prévias dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. Também, através do questionário, objetivou-se selecionar professores que indicassem práticas em sala de aula de afinidades, tanto com o modelo de mudança conceitual quanto com o modelo de perfil conceitual.

O questionário indagou os professores sobre: diferentes maneiras de se levantar os conhecimentos prévios dos estudantes; a relevância dos conhecimentos prévios dos estudantes para as aulas introdutórias de temas; sobre o que fazer quando a concepção prévia do estudante não concorda com a concepção da Ciência. Por fim, a quarta questão, única discursiva, questionava os professores sobre se o conhecimento prévio dos estudantes contribui e/ou dificulta o processo de ensino aprendizagem. Os questionários, respondidos, encontram-se no Apêndice 1.

O quadro a seguir apresenta o perfil dos professores participantes da presente pesquisa.

Quadro 1: Perfil dos professores participantes<sup>4</sup>

NOME	FORMAÇÃO	TEMPO DE ATUAÇÃO
Professor 1	Licenciatura em Física. Mestrando em Educação em Ciências e Matemática.	15 anos
Professor 2	Licenciatura em Física. Doutorado em Engenharia Astronáutica e Mecânica.	8 anos
Professor 3	Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Física. Mestrando em Educação.	1 ano
Professor 4	Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Física. Especialização em metodologias de ensino em Matemática e Física.	7 anos
Professor 5	Acadêmico de Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Física, 8ª fase.	7 meses
Professor 6	Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Física.	2 anos
Professor 7	Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Física. Especialização em Gênero e Diversidade na escola. Especialização em Matemática no Ensino de Física.	3 anos

Após a aplicação do questionário, foi possível evidenciar que os professores 3 e 7 foram os que consideraram as concepções prévias dos estudantes como imprescindíveis para uma aula introdutória de tema de Física. Os professores 1, 2 e 4 indicaram que a concepção prévia do estudante é relevante para a aula introdutória de tema. Já os professores 5 e 6 indicaram que os conhecimentos prévios dos estudantes não são relevantes para a aula introdutória. Dessa forma, determinou-se que os professores 5 e 6 não seriam sujeitos de investigação para a sequência do presente estudo.

Em seguida, durante a análise do questionário, objetivava-se escolher dois professores com tendência de uso do modelo de mudança conceitual e dois professores com afinidades com o modelo de perfil conceitual. Tal análise não foi realizada, pois o professor 7, apesar de ter indicado que as concepções prévias dos estudantes são imprescindíveis para a aula introdutória, não conseguiu interpretar outras duas questões da atividade. Na primeira pergunta, o professor

<sup>4</sup> A área sombreada do Quadro 1 indica os professores que foram os sujeitos de pesquisa na continuidade deste estudo.

deveria assinalar (S) para sim e (N) para não, para cada afirmativa da questão. O professor 7 assinalou (X) em apenas uma alternativa. A terceira questão solicitava que o professor assinalasse (3) para a afirmativa que julgasse mais importante, (2) para a afirmativa de importância intermediária e (1) para a menos importante. Novamente, o Professor 7 assinalou (X) em apenas uma alternativa.

Entende-se que o questionário se faz claro em cada uma das questões apresentadas. Também, nenhum outro participante teve problemas na interpretação das questões. Porém, não foi realizada uma breve análise do questionário respondido, logo na sequência de sua aplicação. Se tal análise fosse realizada, poder-se-ia solicitar ao Professor 7 que respondesse novamente o questionário. Quando, de fato, os questionários foram analisados, o tempo para a conclusão deste estudo já não permitia que se aplica-se o questionário novamente. Assim, foram escolhidos para a sequência do presente estudo os Professores 1, 2, 3 e 4.

#### 6.1. ROTEIRO DE ENTREVISTA E PESQUISA PILOTO

Para a sequência da proposta metodológica, transformaram-se, respectivamente, os objetivos específicos em questões de pesquisa:

- 1) De que formas os professores introduzem temas em aulas de Física?
- 2) De que maneiras os professores fazem uso das concepções prévias dos estudantes?
- 3) Os objetivos de aprendizagem dos professores podem ser categorizados no modelo de mudança conceitual ou perfil conceitual?
- 4) Que relações podem ser estabelecidas entre o uso das concepções prévias em aulas introdutórias de Física com os objetivos propostos pelo professor?
- 5) De que maneira o uso das concepções prévias dos estudantes se relaciona com os objetivos de mudança conceitual ou de perfil conceitual dos professores?

Para responder às questões de pesquisa 1, 2 e 3 foi realizada uma entrevista semiestruturada.

A entrevista é um procedimento de coleta de informações bastante comum dos estudos qualitativos. Através da entrevista, busca-se obter informações na fala dos atores sociais. Entrevistar um sujeito de pesquisa não significa realizar uma conversa aleatória com o entrevistado. Pelo contrário, o pesquisador se insere no processo de coleta de informações relatadas pelos atores sociais enquanto sujeitos de pesquisa que vivenciam a realidade que é o foco de estudo da pesquisa (MINAYO, 1994).

Nesse sentido, a entrevista, um termo bastante genérico, está sendo por nós entendida como uma conversa a dois com propósito bem definidos. Num primeiro nível, essa

técnica se caracteriza por uma comunicação verbal que reforça a importância da linguagem e do significado da fala. Já, num outro nível, serve com um meio de coleta de informações sobre um determinado tema científico (MINAYO, 1994, p. 57).

Dentre diferentes modalidades de entrevistas, encontram-se: entrevista estruturada, onde as perguntas são formuladas previamente; entrevista não-estruturada, onde o entrevistado aborda livremente o tema proposto (MINAYO, 1994); entrevista semiestruturada, onde existem perguntas previamente determinadas, porém o entrevistador pode abordar outros tópicos de acordo com a fala do entrevistado. O interesse no uso da entrevista semiestruturada “está vinculado a expectativa de que é mais provável que os pontos de vista dos sujeitos entrevistados sejam expressos em uma situação de entrevista com um planejamento relativamente aberto do que em uma entrevista padronizada ou em um questionário” (FLICK, 2004, p. 89).

O roteiro de entrevista foi dividido, inicialmente, em quatro áreas: (I) aulas introdutórias; (II) concepções prévias; (III) objetivos de aprendizagem; (IV) tópicos paralelos. Tais áreas foram confeccionadas para auxiliar no processo de elaboração das questões e tópicos do roteiro a fim de contemplar as questões de pesquisa. A entrevista realizada foi o instrumento de coleta de dados que, juntamente com o questionário, deveria coletar informações para responder as questões de pesquisa 1, 2 e 3. Assim, as áreas do roteiro de entrevista orientaram as onze perguntas que foram elaboradas.

Após a confecção do roteiro de entrevista, foi realizada uma simulação de entrevista junto a um estudante do curso de Licenciatura em Física, da 3ª fase. O objetivo da simulação foi o de calibrar o instrumento de coleta. A simulação culminou em pequenos ajustes na escrita das perguntas e na demarcação de tópicos, que se julgaram necessários que fossem abordados, pelos entrevistados, em algumas perguntas específicas.

O roteiro de entrevista, após calibrado, foi utilizado para a realização de uma entrevista piloto, junto ao Professor 1. Tal entrevista piloto objetivava que se esboçassem análises para responder as questões de pesquisa 1, 2 e 3. Também, que se categorizasse o Professor 1 entre os modelos de mudança conceitual e perfil conceitual. O roteiro de entrevista utilizado junto ao Professor 1 encontra-se no Apêndice 2.

## 6.2. ENTREVISTAS E CATEGORIAS DE ANÁLISE

A segunda entrevista realizada junto ao Professor 2 teve duração de, aproximadamente 30 minutos. Durante a entrevistas, 4 tópicos foram inseridos e objetivaram coletar mais informações do sujeito sobre aspectos pontuais. Um desses tópicos foi sobre a contextualização do que se ensina em aulas de Física com o dia a dia do estudante. Como tal discussão apareceu tanto na entrevista piloto quando na entrevista junto ao Professor 2, foi adicionado tal tópico

como permanente para as próximas entrevistas. Ou seja, mesmo após a simulação de entrevista, realizada para calibração do instrumento, e a realização da entrevista piloto, ainda foi necessário adaptar o roteiro de entrevista. É claro que durante a realização das entrevistas surgiriam tópicos específicos dependendo das falas dos entrevistados. Por isso já o uso da entrevista semiestruturada. Porém, a entrevista junto ao Professor 2 culminou em mudança na estrutura central do roteiro de entrevista. A transcrição da entrevista junto ao Professor 2 encontra-se no Apêndice 5.

A terceira entrevista foi realizada junto ao Professor 4 e teve duração de, aproximadamente, 40 minutos. A entrevista foi realizada no laboratório de informática da escola de educação básica onde o Professor 4 atua. Alguns estudantes precisaram utilizar a sala de informática por alguns minutos. Assim, a entrevista sofreu uma interrupção de aproximadamente 5 minutos, para que a professora pudesse acomodar os estudantes no laboratório. Também, devido a presença de tais estudantes, alguns momentos do áudio gravado estão inaudíveis. Durante a transcrição da entrevista, entendeu-se que os momentos inaudíveis não afetam a análise das informações coletadas. Portanto, não foi necessário solicitar informações adicionais ao Professor 4, tampouco realizar uma nova entrevista. O professor demonstrou não compreender algumas perguntas, principalmente sobre as concepções prévias. A transcrição da entrevista realizada junto ao Professor 4 encontra-se no Apêndice 6.

A última entrevista foi realizada junto ao Professor 3 e teve duração de 1 hora. O professor 3 apresentou vários exemplos durante a entrevista e se mostrou bastante motivado a responder às questões e aos tópicos. Por abordar cada pergunta de maneira mais ampla a entrevista teve praticamente o dobro de duração em relação às anteriores. Tal fato não se deu pela adição de perguntas ou tópicos, que inclusive foram suscitados menos tópicos ao Professor 3 do que aos demais professores entrevistados. A transcrição da entrevista realizada junto ao Professor 3 encontra-se no Apêndice 7.

Após a transcrição das quatro entrevistas, foram criadas categorias de análise para interpretar, e analisar, as informações coletadas junto aos professores. Foi realizada uma leitura cuidadosa de cada transcrição e partes do texto foram realçadas com diferentes cores, dependendo do que o fragmento da fala do professor faz menção. A relação entre as cores e a menção das falas dos entrevistados pode ser evidenciada no Quadro 2.

Quadro 2: Categorias de análise das entrevistas

COR	MENÇÃO
	Aulas introdutórias
	Contextualização com o dia a dia do estudante
	Recursos didáticos
	Outros aspectos relevantes
	Concepções prévias
	Relevância
	Contribuem e/oi dificultam o processo de ensino-aprendizagem
	Como o professor faz uso
	Como se pode evidenciar
	Objetivos de Aprendizagem
	Quais são
	Atinge ou não atinge
	Mudança conceitual x Perfil conceitual
	Tópicos paralelos
	Construção x Transmissão
	Papel do professor
	Papel do professor de Física

As categorias de análise observadas no Quadro 2 foram elaboradas após a realização e transcrição das quatro entrevistas. Mesmo que as categorias de análise, apresentadas, aproximem-se das perguntas do roteiro de entrevistas, somente após a leitura das transcrições é que se pôde chegar nas categorias de modo que contempassem, e fossem além, os objetivos do presente estudo.

## 7. ANÁLISE DOS DADOS

A sequência desse trabalho apresenta uma discussão sobre as informações coletas junto aos professores entrevistados. Tal discussão será apresentada em quatro partes. A primeira parte apresenta uma análise da entrevista da pesquisa piloto. Tal análise foi feita antes da realização das demais entrevistas. Em seguida apresentam-se as outras três partes da análise dos dados, de acordo com as três primeiras áreas elaborada para o roteiro de entrevista e também para a criação dos critérios de análise: Aulas introdutórias; concepções prévias; objetivos de aprendizagem. A quarta área, tópicos paralelos permeará a análise das três primeiras áreas, bem como as relações estabelecidas nas questões de pesquisa 4 e 5. Tal discussão será contemplada no próximo capítulo.

### 7.1. ANÁLISE DA ENTREVISTA PILOTO

Após a realização da entrevista piloto, foram evidenciados alguns aspectos sobre as aulas introdutórias de temas do professor 1. A transcrição<sup>5</sup> da entrevista realizada junto ao Professor 1 encontra-se no Apêndice 4. Questionado sobre o planejamento de suas aulas introdutórias, pergunta 1, o professor diz que em sua preparação tenta buscar justificativas sobre o porquê de se aprender um determinado tema e, também, busca contextualizar o tema abordado com o dia a dia do estudante. Nos assuntos pertinentes à Mecânica, o professor 1 procura considerar aspectos de História da Ciência em seu planejamento de aulas introdutórias de temas:

Mas, eu vou te dizer que, por exemplo, agora eu vou falar sobre ondas eletromagnéticas numa turma de 3ª fase, que estuda eletromagnetismo, e aí a minha preparação é tentar trazer o porquê estudar esse tema de ondas eletromagnéticas, contextualizar no dia a dia onde que a onda eletromagnética é utilizada, onde ela está presente, certo. E, geralmente, é isso que eu faço assim, trago essa contextualização atual do tema e algumas vezes quando eu tenho turmas iniciais, por exemplo, que eu vou começar assuntos de Mecânica, Forças, Leis de Newton, muitas vezes eu faço aula que vá tratar sobre aspectos históricos do conteúdo (Professor 1).

Quando questionado sobre como se dão suas aulas introdutórias de temas, o professor 1 parece se distanciar do que tinha respondido anteriormente. O professor afirma que, em algumas vezes, suas aulas introduzem um tema novo a partir de um ferramental matemático:

Dependendo do semestre essa minha aula introdutória ela pode ser um tanto já para dentro da matemática. Por exemplo, eu falei de força e tal, eu comecei a falar de Leis de Newton e aí eu estou trabalhando muito a parte de vetores antes de realmente discutir uma profundidade maior a Força, ou seja, é quase que o inverso do que eu falei anteriormente. Então, eu estou saindo da parte de Cinemática e tal, estou entrando na parte de Dinâmica, de Forças e tal, só que eu começo a partir dos vetores e aí cada

---

<sup>5</sup> As transcrições das entrevistas, em apêndices, estão demarcadas com realces de textos coloridos. Tais marcações serão abordadas na seção sobre os critérios de análises.

vez, cada aula, introduzi, falando um pouco sobre a Forças, como que os vetores se comportam, né, quando a gente trabalha Forças. E aí, depois eu vou recair no momento que eu vou falar sobre aqueles aspectos históricos, né (Professor 1).

Percebe-se que o professor 1 cita distintos aspectos que julga relevantes para as aulas introdutórias como o porquê de se aprender o assunto, a contextualização com o dia a dia dos estudantes, aspectos de História da Ciência e ferramental matemático pertinente ao tema introduzido. Como indicado pelo professor 1, ao se trabalhar os modelos matemáticos dos temas de Física, são necessários pré-requisitos da Matemática. O professor costuma apresentar tais pré-requisitos já na aula introdutória, deixando aspectos históricos e contextualizações com o dia a dia do estudante para a sequência das aulas.

Entende-se que seria incomum se as aulas introdutórias de qualquer tema do professor de Física se dessem sobre os mesmos aspectos, tendo em vista a variedade de assuntos e discussões que a Física pode suscitar. Como indicado pelo professor 1, aspectos de História da Ciência estão presentes em suas aulas de Mecânica, enquanto a contextualização do tema com o dia a dia, do estudante, se dá nas aulas introdutórias de temas do Eletromagnetismo.

Durante a realização da entrevista, já se tinham alguns tópicos que se esperava que fossem abordados pelo entrevistado. Para as perguntas 1 e 2, esperava-se que o professor abordasse algo sobre os recursos didáticos que utiliza em suas aulas introdutórias de temas. Como o tópico não foi abordado, solicitou-se ao professor que comentasse sobre o referido tópico:

O exemplo que estava dando da aula de eletromagnetismo, eu certamente vou utilizar de apresentação em PowerPoint, que não é habitual eu usar. Quando eu falo de vetores, muitas vezes eu trago um aplicativo para mostrar mais claramente, ser mais dinâmico os vetores. São vetores e tal [...] (Professor 1).

Novamente, devido a diferentes aspectos que o Professor 1 considera em suas aulas introdutórias, os recursos didáticos também são variados. O professor cita o uso de projeção, slides e aplicativos de celulares. Porém, deixa claro que não costuma utilizar-se de tais recursos nas sequências de suas aulas. A fala do professor indica que a introdução de um novo tema é um momento diversificado em suas sequências didáticas. O professor parece planejar e executar suas aulas introdutórias de uma maneira diferente das demais aulas da sequência. A utilização de diferentes recursos didáticos, que normalmente não são utilizados, nos dão tal indicativo.

Questionado sobre a relevância daquilo que o estudante já sabe para o processo de ensino-aprendizagem, o Professor 1 afirma sempre tentar evidenciar os conhecimentos prévios dos estudantes. Segundo o professor, evidenciar tais conhecimentos contribui para que possa traçar estratégias para, em algumas vezes, mudar a concepção do estudante e, em outras vezes, gerar mais significados no aprendiz. O professor também relata que é mais comum que os



conhecimentos prévios dos estudantes sejam explicitados nas aulas introdutórias. Isso se dá, segundo o professor, pois a aula introdutória costuma propiciar uma discussão ampla sobre o novo tema. O professor 1 objetiva durante a sequência das aulas resgatar algumas concepções prévias dos estudantes para “desconstruir ele, ou construir conhecimento junto” (Professor 1).

Quando questionado sobre se os conhecimentos prévios contribuem e/ou dificultam o professor de ensino-aprendizagem o professor diz que as duas situações são possíveis:

Tem alguns que contribuem, que são esses que estou dizendo que depois eu só reforço partem do que eles já sabem e agente dá um *up* né, faz a ligação, tá certo o que você pensou, mas o sistematizado é dessa forma e seguimos adiante. Agora, tem conhecimentos prévios que geram um certo problema para o aprendizado do estudante. E isso seria como um obstáculo para a aprendizagem dele. E aí, eu tenho que estar mais alerta ainda em apontar qual que é o ponto do obstáculo, qual que é esse conhecimento prévio que pode dificultar ele de aprender determinado conteúdo, para que ele supere isso da melhor forma possível. (Professor 1)

Dessa forma, o professor se mostra atento a diferentes formas de se utilização das concepções prévias nos processos de ensino-aprendizagem. O professor indica que, em algumas situações, o conhecimento prévio do estudante deve ser superado. Já outros conhecimentos prévios são utilizados pelo professor como ponto de partida para o aprendizado de Física. Em outros momentos da entrevista, o professor 1 procurou deixar claro que objetiva que o estudante aprenda o que chama de *conhecimento sistematizado* oferecido pela Ciência.

Quando o professor indicou que alguns conhecimentos prévios se tornam obstáculos para o processo de ensino-aprendizagem, foi solicitado um exemplo. Após refletir por uns segundos, o professor citou um possível problema de abordar assunto pertinentes ao circuito elétrico utilizando-se de uma analogia com circuito hidráulico. No momento da realização da entrevista não se observou que tal fala não exemplifica um caso onde uma concepção prévia se torna um obstáculo. A menos que o a relação dos circuitos elétricos e hidráulicos seja trazida pelo estudante, entende-se que tal discussão está no âmbito da utilização de analogias no ensino de Física. Portanto, não foi possível evidenciar um exemplo de obstáculo para o processo de ensino-aprendizagem, gerado por uma concepção prévia do estudante, indicado pelo professor.

Ainda sobre as concepções prévias, o Professor 1 foi questionado sobre de que maneiras acredita que seja possível evidenciar tais concepções dos estudantes. Solicitou-se ao professor que abordasse três possibilidades: literatura acadêmica; experiência profissional e solicitação direta com os estudantes. O professor afirma que é possível evidenciar as concepções prévias dos estudantes por todas as três maneiras. Para o Professor 1 “[...] muitas vezes a gente lança uma pergunta pra turma e você verifica que o estudante responde rapidamente usando uma

concepção prévia que está equivocada ou que a literatura já avisava que isso podia acontecer” (Professor 1).

Para poder categorizar o professor 1 entre os modelos de mudança conceitual ou perfil conceitual foram analisadas as questões 3, 4, 5 e 6 sobre *concepções prévias* e 7, 8 e 9 sobre *objetivos de aprendizagem* respondidas durante a entrevista. Ao se evidenciar falas do professor que indicassem que o conhecimento prévio do estudante, quando conflitante com o científico, deveria ser superado em detrimento do científico, o professor seria categorizado no modelo de mudança conceitual. Por outro lado, se o professor indicasse que objetiva que o estudante aprenda ciência sem precisar abandonar seu conhecimento prévio, o professor seria categorizado no modelo de perfil conceitual. Como já exposto, as questões respondidas sobre concepções prévias não nos deram um forte indicativo de que o Professor 1 deveria ser categorizado no modelo de mudança conceitual ou no modelo de perfil conceitual.

Quando questionado sobre seus objetivos de aprendizagem como professor de Física, o professor 1 diz:

Aí eu vou te dizer talvez o que eu não estou tão preocupado, que ele realmente demonstre conhecimento físico decorado e na ponta da língua. Se ele conseguir me mostrar que ele é capaz de organizar as informações de forma sistemática e que ele dá conta de compreender os conceitos que são trabalhados naquele momento e relacionar eles, esse seria meu objetivo normalmente da disciplina (Professor 1).

Logo em seguida, o professor foi questionado sobre se acreditaria atingir tais objetivos:

Não acredito que a Física sozinha daria conta. Tenho uma visão muito do coletivo, do grupo de professores que trabalham juntos para desenvolver as habilidades dos estudantes. Daí não sou eu sozinho que estou trabalhando nessas formas de sistematizar informação, mas vários outros professores. Então, se eu acredito... sozinho não, no coletivo eu acho que na nossa instituição acontece (Professor 1).

Essas duas questões não foram determinantes para evidenciar situações que contribuíssem para a categorização dos professores nos modelos de mudança conceitual ou perfil conceitual. Porém, entende-se que tais questões são importantes para a coleta de informações do presente estudo. Por serem questões abertas, nas demais entrevistas, podem contribuir para a categorização dos professores nos referidos modelos.

Já a pergunta 9 do roteiro de entrevista é bem direcionada e central para a categorização dos professores:

Vou relacionar agora de novo com conhecimentos prévios, estamos nas últimas perguntas. Qual é o seu objetivo de aprendizagem quando você evidencia que o conhecimento prévio do estudante é conflitante com o saber científico? (Entrevistador).

[...] Então eu posso tentar trazer um experimento mental, idealizado, raciocínio lógico com ele, para que ele perceba que esse pensamento ou essa concepção inicial dele tem falhas. Para depois ele estar aberto a ver o que a teoria quer dizer, o que o conhecimento sistematizado, científico, quer mostrar para ele (Professor 1).

Nesse momento a fala do professor parece acordar com a teoria da equilíbrio de Piaget. O professor objetiva mostrar que o conhecimento prévio do estudante tem falhas, essa situação pode ser entendida como o momento do conflito cognitivo piagetiano. Assim, o sistema do aprendiz produziria as chamadas regulações compensatórias buscando atingir um novo equilíbrio cognitivo, mais completo que o equilíbrio anterior. Percebendo que a fala do professor ainda não nos forneceu informações para a possível categorização do professor, segundo seus objetivos de aprendizagem, questionou-se o professor da seguinte maneira:

Eu só vou puxar um tópico em cima dessa pergunta, professor. Então se acontece uma situação em que o professor consegue evidenciar que o aluno tem um conhecimento prévio que é conflitante, daí o professor falou em colocar ele numa situação e conflito então, né, como o saber prévio dele não consegue dar conta, talvez. O que o professor espera no final das suas aulas, depois desse conflito, em relação aquele conhecimento prévio de estudante? (Entrevistador).

Bem, se eu estou entendendo a sua pergunta, a minha questão, o que eu espero do estudante é que quando ele vai lidar com esse conhecimento, que ele reconheça que ele tem um conhecimento prévio e ele vai ter que optar se ele vai para o conhecimento científico ou se ele vai optar por reproduzir esse conhecimento prévio. No final eu estou querendo dizer que não pretendo tirar da cabeça dele esse conhecimento prévio que ele tem, mas sim que existe conhecimento sistematizado que é muito melhor que aquele que ele demonstrou naquele momento. E que ele precisaria tá, é, seguir para essa mudança assim, não é uma mudança no sentido de substituição. É que ele teria que estar alerta para utilizar o conhecimento científico. Por que, geralmente, a gente não muda né, está lá no fundo aquela concepção, mas quando a gente se polícia a gente consegue optar pelo conhecimento científico (Professor 1).

A fala no professor 1 nos possibilita resgatar aspectos sobre a teoria da equilíbrio piagetiana destacados por Mortimer (1992). A ideia que o equilíbrio piagetiano seria um processo conservador, no sentido de que durante um novo processo de equilíbrio o sistema cognitivo do aprendiz conservaria vários aspectos do estado de equilíbrio anterior. Como afirmado pelo professor “[...] geralmente, a gente não muda né, está lá no fundo aquela concepção [...]” (Professor 1).

O professor se mostrou desconfortável com a pergunta. Talvez a pergunta não foi objetiva o suficiente, para o Professor 1, pois foi elaborada no momento da entrevista. Porém, tal questionamento foi determinante para a categorização do professor de acordo com seus objetivos de aprendizagem. O professor deixa claro não objetivar que o estudante abandone suas concepções prévias e, também, que os conceitos de Física aprendido devam ser utilizados de acordo com a exigência do contexto. Tais características são encontradas no modelo de perfil conceitual. Dessa forma o professor 1 foi categorizado no modelo de perfil conceitual.

A entrevista piloto teve duração de 25 minutos, foram realizadas 11 perguntas e adicionados 3 tópicos, dentro de 3 dessas 11 perguntas para que o professor abordasse. Após a análise da entrevista piloto, entendeu-se a necessidade de se ampliar o número de questões de 11 para 13. Foi adicionada uma pergunta na área aulas introdutórias, sobre os recursos didáticos utilizados, e outra pergunta na área tópicos paralelos, sobre o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem. O roteiro de entrevista modificado após a realização da pesquisa piloto encontra-se no Apêndice 3.

Também, entendeu-se que seria adequado indicar aos entrevistados a área da entrevista (aulas introdutórias, concepções prévias, objetivos de aprendizagem, tópicos paralelos) sempre que se iniciassem as questões pertinentes a cada área. Acredita-se que dessa forma os entrevistados poderiam já ir mobilizando suas ideias e exemplos a fim de facilitar a coleta de informações por parte do entrevistador. Por fim, observou-se que a pesquisa piloto, entrevista e análise do Professor 1, foi fundamental para a otimização da sequência de coleta de análise das informações.

## 7.2. AULAS INTRODUTÓRIAS

Alguns aspectos sobre as aulas introdutórias de temas do Professor 1 já foram apresentados, entre eles: o objetivo de contextualizar o novo assunto com o dia a dia dos estudantes; a diversidade de abordagens possíveis dependendo do tema iniciado; a diversidade de recursos didáticos utilizados dependendo do tema introduzido.

O objetivo de contextualizar o tema novo com o dia a dia dos estudantes foi unanimidade entre os professores entrevistados:

Mas, eu vou te dizer que, por exemplo, agora eu vou falar sobre ondas eletromagnéticas numa turma de 3ª fase, que estuda eletromagnetismo, e aí a minha preparação é tentar trazer o porquê estudar esse tema de ondas eletromagnéticas, contextualizar no dia a dia onde que a onda eletromagnética é utilizada, onde ela está presente, certo. E, geralmente, é isso que eu faço assim, trago essa contextualização atual do tema (Professor 1).

Porque, o entendimento meu dessa aula introdutória é fazer uma problematização, mas mostrando a aplicação e o uso disso no dia a dia né. Então, a gente fica mais tempo nessa discussão. E se os alunos mesmo vão questionando e trazendo algumas dúvidas, trazendo o contexto da realidade deles, eu vou moldando essa discussão baseada nesse contexto deles né. Essa é a dinâmica (Professor 2).

Quando a gente trabalha a concepção prévia não tem como você não fazer relação com o cotidiano deles. E quando eu pego o livro, ou quando eu estou preparando uma aula ou uma sequência, eu procuro, assim [...] (Professor 3).

Mas, também, a questão, é, trabalho sempre a contextualização, sempre que possível [...] (Professor 4).

Contextualização? (Entrevistador)

Com o dia a dia deles. Com tipo, coisas deles, que eles vivenciam. Não adianta procurar uma contextualização muito distante deles que eles acabam só confundindo (Professor 4).

Como já mencionado, a partir da segunda entrevista realizada já se observou uma tendência de os professores buscarem relacionar os temas de Física, que serão introduzidos, com aspectos do dia a dia dos estudantes. Em vários momentos da entrevista, quando questionados sobre as concepções prévias dos estudantes ou seus objetivos de aprendizagem, os professores voltaram a mencionar a importância da contextualização do tema com o dia a dia. Ou seja, para os professores entrevistados a contextualização do tema de Física com o dia a dia dos estudantes é importante para o processo de ensino-aprendizagem e geralmente se dá a partir da aula introdutória.

Nesse sentido, observou-se também uma tendência de os professores promoverem uma discussão ampla, sobre o tema em questão, na aula introdutória. Resgata-se a fala do Professor 2:

Porque, o entendimento meu dessa aula introdutória é fazer uma problematização, mas mostrando a aplicação e o uso disso no dia a dia né. Então, a gente fica mais tempo nessa discussão. E se os alunos mesmo vão questionando e trazendo algumas dúvidas, trazendo o contexto da realidade deles, eu vou moldando essa discussão baseada nesse contexto deles né. Essa é a dinâmica (Professor 2).

A tentativa de promover uma discussão com a turma, tentando fazer com que os alunos participem da conversa, foi evidenciada na fala dos quatro professores. Os Professores 2 e 3 indicaram que realizam esse amplo debate, nas aulas introdutórias, sempre, independente do tema. Já o Professor 1 diz que, dependendo do tema a ser introduzido, suas aulas introdutórias podem tender a exposição de um ferramental matemático, impossibilitando uma discussão mais aberta com a turma. Também, o Professor 4 indica alguns fatores limitantes para a realização de discussões nas aulas introdutórias:

Claro que tem assuntos, assim, que geralmente pela correria do dia a dia a aula acaba sendo bem tradicional, digamos assim, né. Não é toda aula que o professor consegue fazer uma coisa diferente. A gente sabe que as vezes tem um evento na escola que, no caso, compromete o nosso calendário e a gente tem datas a cumprir, a gente tem avaliações a cumprir, a gente tem muitas coisas que nos... Por mais que a gente tente trabalhar de uma maneira mais aberta, isso acaba nos fechando, assim (Professor 4).

É claro que existem fatores externos à sala de aula que limitam a prática do professor. O que fica em aberto é compreender como que a falta de tempo, de preparação de aula por exemplo, pode limitar que ocorra, na aula introdutória de tema, uma discussão com os estudantes. Talvez o tempo possa ser limitador do estudar o tema a ser introduzido, ou do buscar leituras que o auxiliem o professor a desenvolver relações entre o tema e o dia a dia dos

estudantes. O Professor 2 foi o único a mencionar que sempre busca estudar tema a ser introduzido antes de planejar a aula introdutória.

Ao perceber que a contextualização do tema com o dia a dia dos estudantes era o fator mais importante para as aulas introdutórias, segundo os professores entrevistados, a partir da segunda entrevista questionaram-se os professores: você acredita que é possível contextualizar qualquer tema de Física com o dia a dia da turma? Segundo os professores:

Acredito. Acredito, bem tranquilamente, acredito. Eu acho que ela acaba causando, ela acaba sensibilizando o aluno a entender que aquilo não está desconectado. Porque sempre me deixa muito desconfortável vim dar um conteúdo pro aluno e o aluno ficar te questionando, ou imaginar que ele fica pensando ‘onde vou utilizar isso?’ (Professor 2).

[...] não tem como não estar no cotidiano deles. Acredito que qualquer assunto de Física que você pegar você vai conseguir trazer alguma relação (Professor 3).

Deixa eu pensar todos os assuntos de Física. Deixa eu ver. Eu acho que a maior parte dá. Não consigo, não vem nenhum assunto que eu não consigo contextualizar isso (Professor 4)

Os professores 2 e 3 são bem convictos em suas respostas, afirmam que todos os assuntos de Física de podem ser contextualizados com o dia a dia dos estudantes. O Professor 4 não pôde pensar em um exemplo em que não conseguisse contextualizar um tema de Física com o dia a dia de sua turma. Sem pensar em estabelecer limites para o que se poderia considerar como tema contextualizado com o dia a dia dos estudantes, tais afirmações podem nos dar indicativos dos assuntos de Física que os professores trabalham em sala de aula. A Física Moderna e Contemporânea está abarcada de exemplos onde a contextualização do tema com o dia a dia das pessoas é algo bastante complexo. Como se poderia contextualizar o conceito de *quarks*, o princípio da complementaridade ou a formação de uma estrela de nêutrons com o dia a dia de nossos estudantes?

O objetivo deste trabalho, entre outros, é o de identificar as maneiras com que os professores de Física introduzem um tema novo. Após a análise dos dados, entende-se que, em geral, os professores entrevistados fazem uso da contextualização do tema com o dia a dia dos estudantes pois eles entendem que: (i) essa é forma de estabelecerem um diálogo aberto com seus estudantes que se refletirá nos decorrer das aulas; (ii) podem evidenciar e fazer uso das concepções prévias dos estudantes; (iii) trazem significado e relevância daquilo que ensinam para os estudantes, no âmbito de conscientização social, ambiental e tecnológica. Esses três pontos permearão as análises apresentadas na sequência, porém, abre-se, e deixa-se em aberto, a questão da necessidade de se contextualizar a Física com o dia a dia dos estudantes para que se tenha êxito no processo de ensino-aprendizagem ou para que se contribua com a formação

social do indivíduo. Não se defende a ideia de não se contextualizar os temas de Física com a sociedade, com o ambiente ou com a tecnologia a nossa volta. O que o presente trabalho não acorda são com os extremos. A Física, a Ciência, está muito além daquela que se possa contextualizar com o dia a dia das pessoas. Um exemplo disso são os fenômenos a serem investigados pelo acelerador de partículas Sirius, que teve sua primeira etapa inaugurada em novembro desse ano de 2018, em Campinas – SP.

Sobre os recursos didáticos, que os professores geralmente utilizam, foi evidenciado que não existe uma regularidade ou tendência de utilização de um ou outro. As aulas introdutórias de temas de Física dos professores entrevistados tendem a promover uma discussão com a turma sobre o novo assunto trabalhado. Essa discussão pode ser realizada a partir de uma demonstração experimental, vídeos, simuladores, chuva de ideias, entre outros:

Em algumas situações, por exemplo, acabei é, máquinas térmicas, por exemplo. Eu levo um motor a combustão, um vídeo de um motor a combustão do manual do mundo, por exemplo, ou outro qualquer que vai mostrando o motor a combustão (Professor 2).

[...] por meio de conversa, brainstorming, alguns vídeos, recortes curtos, assim, de alguma situação que tá acontecendo, pra daí começar a explorar (Professor 3).

Sobre a introdução do tema lançamento oblíquo, utilizando um simulador, o Professor 4 comenta:

Muitos me responderam 45 graus. E eu achei isso legal, porque em anos anteriores quando eu trabalhei com esse assunto, eu levava o simulador depois. E eu vi que eles estavam bem confusos ali, ainda. E esse ano eu trouxe o simulador para o início, né, para a introdução, e eles conseguiram chegar nas respostas sozinhos (Professor 4).

Assim como na análise piloto, do Professor 1, percebe-se que os recursos didáticos utilizados nas aulas introdutórias de Física são bastantes diversificados. Mesmo a metodologia convergindo para uma discussão geral sobre o tema a ser inserido, a diversidade de recursos didáticos se mantém. Uma forma de se introduzir um tema, que se destacou bastante das demais, foi relatado pelo Professor 3. O professor 3, além de ministrar aulas de Física no Ensino Médio, ministra aulas de Ciências no Ensino Fundamental. Assim, diz ter implementado, no Ensino Médio, algumas atividades que costuma usar com os estudantes do Ensino Fundamental:

Eu procuro sempre não usar sempre a mesma coisa, eu procuro na medida do possível e tempo do planejamento tá trazendo algumas coisas diferentes. Por exemplo pra trabalhar a questão de pressão, volume e variação de temperatura, quando eu iniciei esse assunto eu fiz uma dinâmica com eles em sala de aula, onde eles eram as moléculas e eles precisavam se movimentar na sala, então eu ia diminuindo o espaço que eles tinham para se movimentar dentro. E daí ali a gente começou a fazer a relação de pressão, volume, depois de temperatura. Com a outra turma eu não fiz essa dinâmica, eu fiz só com uma, e com a outra eu fiz o método tradicional ali, né, vamos dizer assim, métodos já de passar conceito, fazer alguma abordagem ali só no sentido de o que é pressão, vocês já ouviram falar, nesse sentido mas sem fazer a dinâmica. E

com a turma que eu fiz a dinâmica eu percebi uma evolução e um, vamos dizer assim, uma construção melhor desse conceito, que a atividade avaliativa foi a mesma com as duas [...] a turma que eu fiz essa dinâmica conseguiu fazer melhor as relações do que com a turma que eu não fiz. Então foi assim um ponto bem, já foi intencional pra ver se realmente fazia alguma diferença de fato ou não [...] (Professor 3).

Além de o Professor 3 fazer uso de uma dinâmica com os estudantes para introduzir um novo tema, destaca-se o caráter experimental, da sua própria prática, onde o professor faz uso das aulas introdutórias. Talvez pelo tempo de experiência profissional, ou talvez por costumar refletir sobre sua prática, o Professor 3 iniciou o mesmo tema, com turmas diferentes, de maneiras diferentes e avaliou com o mesmo instrumento em uma aula seguinte. Tal prática é importante para o Professor 3 buscar caminhos mais exitosos quando vai introduzir um novo tema de Física. Durante as entrevistas, não foi perguntado aos demais professores se eles já tinham feito algo nesse sentido. Até mesmo porque a entrevista com o Professor 3 foi a última realizada. Parece que, para um maior entendimento das maneiras com que os professores introduzem temas em aulas de Física, esse era um tópico que deveria estar presente nas entrevistas.

### 7.3. CONCEPÇÕES PRÉVIAS

Nessa área, entre outras questões, os professores foram questionados sobre a relevância das concepções prévias. Já era esperado que o professores se manifestassem a favor da importância daquilo que o estudante já sabe sobre um determinado tema. Isso pois, o questionário realizado antes da entrevista já objetiva a seleção de sujeitos que fizessem uso das concepções prévias dos estudantes.

O Professor 2 aponta que suas aulas introdutórias, além de buscar a contextualização do tema com o dia a dia dos estudantes, objetiva fazer um diagnóstico das concepções prévias da turma. Para o professor, o fato de não se fazer uso das concepções prévias dos estudantes resulta numa dificuldade de se fazer a contextualização com a realidade do aluno, o que dificultaria o processo de ensino-aprendizagem. O professor 3 afirma que partir da concepção prévia do estudante possibilita um caminho mais produtivo para o processo de ensino-aprendizagem. O Professor 1 indica que a relevância da concepção prévia do estudante está, desde que diagnosticada, na possibilidade de se traçar estratégias que partam daquilo que o estudante já sabe.

Quando questionados sobre como fazem uso das concepções prévias dos estudantes, os professores 2 e 3 indicam:



[...] a partir daquilo ali a gente começa a ver o que tá mais ou menos certo, o que não é bem aquilo ali. Então a gente começa a ter uma construção mais, mais significativa vamos dizer assim, e daí essa construção passa de certa forma passa a auxiliar nessa construção do conceito, porque eles já têm alguma coisa definida, mas tá um pouco bagunçado na cabeça deles. E quando eles trazem o que eles já sabem em relação àquilo que tá um pouco bagunçado a gente consegue fazer as construções e as relações, elas são muito produtivas (Professor 3).

Primeiro o fato de ele ver que o que ele estuda está ligado com a realidade dele. Esse é o primeiro fato, né. Poxa, eu vejo isso, eu tenho uma ideia disso, mas cientificamente, academicamente... Porque muitas vezes essa concepção espontânea, ela está estabelecida baseada no senso comum. Então é o momento em que tu traz isso pra sala de aula, mostra onde é que entra o conhecimento científico e, se está correto, cristaliza ou, se não está correto, tu alinha isso ao conteúdo né (Professor 2).

Segundo os professores 2 e 3, percebe-se que os estudantes ao explicitarem seus conhecimentos prévios, estão auxiliando tanto o professor, quanto a eles próprios, no processo de ensino-aprendizagem. Também, evidencia-se que os caminhos a serem seguidos, no processo de ensino-aprendizagem, dependem se a concepção prévia do estudante se aproxima ou se afasta da concepção científica.

Um ponto importante, sobre o uso das concepções prévias dos estudantes, citados pelos professores 2 e 4 é o da maneira como a discussão, que faz uso das concepções, se dá na sala de aula. O Professor 2 fala sobre a importância de deixar o aluno explicitar suas concepções:

Inclusive, na questão da problematização inicial, se tu não cuidar tu fica cortando e ele não traz, deixa ele trazer. Gosto de usar uma estratégia com a turma que é assim, com as turmas que é o seguinte, quando eu peço alguma coisa e ele traz a concepção de mundo e ela está errada eu nunca digo está errado (Professor 2)

Assim, no momento? (Entrevistador)

Eu digo que está, eu sempre digo assim ‘olha, até pode ser que pareça isso, mas veja bem vamos fazer uma outra análise’. Daí eu levo para outro caminho, até porque para evitar que tu comece dar uns cortes e daqui a pouco as pessoas se inibam de responder (Professor 2).

Nesse sentido, o Professor 4 relata:

Você não pode falar: Não, tipo, isso está errado ou alguma coisa assim. Ah, vamos ver o que que tem de certo nisso. Vamos pensar assim, ó, mas essa parte já não é bem assim que funciona, né. Então a gente tenta dar uma contornada até para não podar esses alunos já nesse início, né, de participar. Se não, ah, eu não vou mais responder, eu respondo tudo errado (Professor 4).

Ou seja, percebe-se que como os professores estão preocupados em realizar uma aula introdutória que seja no formato de uma discussão envolvendo toda a turma, a maneira com que farão uso das concepções prévias dos estudantes, durante a discussão, reflete no processo e nos resultados das aulas seguintes. Se o objetivo dos professores é o de trazer o estudante para a discussão, apontar erros ou falhas nas ideias iniciais dos estudantes pode fazer com que o aluno,

ou até mesmo a turma, não se adequa ao estilo de aulas que o professor pretende promover. Podem inibir a participação. Os professores não dizem que qualquer ideia é válida, apontam que objetivam que os estudantes aprendam a concepção científica, só nos alertam para as formas de interação entre professor/estudante durante a discussão que faz uso das concepções prévias.

Ainda sobre a maneira com que fazem uso das concepções prévias, os professores 1, 2 e 4 disseram que por vezes retomam os conhecimentos prévios dos estudantes nas demais aulas, mais adiantes em suas sequências didáticas. Ou seja, as concepções prévias dos estudantes não são utilizadas somente nas aulas introdutórias.

Os professores foram questionados sobre a possibilidade de se levantar os conhecimentos prévios dos estudantes através das seguintes maneiras: solicitação direta; experiência profissional; pesquisas. Ou seja, os professores foram questionados sobre se é possível que se faça um diagnóstico das concepções prévias de uma turma, sobre um determinado tema, através de pesquisas realizadas e publicadas. Também, por experiência profissional, ou seja, tempo de atuação, ou somente por solicitação direta aos estudantes. O Professor 2 indica que evidencia os conhecimentos prévios dos estudantes por solicitação direta e diz que não tem o hábito de visitar a literatura para tal levantamento:

Eu acho que mais na discussão que se pode promover em sala e um pouco, com o tempo, a gente vai tendo um pouco de sensibilidade pra entender (Professor 2).

Os Professores 1, 3 e 4 defendem que se pode evidenciar aquilo que o estudante já sabe pelos três caminhos, defendendo o diagnóstico realizado pelas pesquisas do movimento das concepções prévias iniciados na década de 1970. Köhnlei & Peduzzi (2002) indicam que poucos resultados desse movimento das pesquisas em Ensino de Ciências influenciam os professores em sala de aula. Porém os professores 1, 3 e 4 disseram que o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, realizados pelas pesquisas, serve para um bom panorama do que seus estudantes, suas turmas, pensam sobre determinado assunto. Se, o movimento das concepções prévias ainda não tem indicado caminhos mais produtores para os professores de Física, como indicam Köhnlei & Peduzzi (2002), ao menos já se pode utilizá-las para compreender as concepções prévias dos estudantes, segundo os entrevistados. O Professor 2 disse não fazer uso da literatura, porém não indicou que os levantamentos realizados em outros locais, outros tempos, não possam ser utilizados. Questionado sobre a possibilidade de se fazer uso das pesquisas do movimento das concepções prévias, o Professor 3 afirma:

Sim, acredito que sim. Algumas coisas podem ser que mudem, mas no geral acredito que é muito parecido, muito similar (Professor 3).

Com experiência por ter lido na literatura alguma coisa sobre conhecimentos prévios você vai ficando mais alerta, durante as tuas aulas, para perceber se os estudantes realmente reproduzem esse tipo de conhecimento. Então, com a tua experiência tu consegue ver isso, muitas vezes, na avaliação dos estudantes. Não só na avaliação escrita do dia a dia, mas sim aquela avaliação que muitas vezes a gente lança uma pergunta pra turma e você verifica que o estudante responde rapidamente usando uma concepção prévia que está equivocada ou que a literatura já avisava que isso podia acontecer (Professor 1).

Portanto, percebem-se indicativos de que, pelo menos em alguns casos, as pesquisas do movimento das concepções prévias estão influenciando os professores de Física em sala de aula, no sentido contrário do que apontaram Köhnlein & Peduzzi (2002).

O Professor 4, mesmo indicando a importância das pesquisas para o diagnóstico das concepções prévias, foi o único entrevistado a fazer um alerta sobre o assunto:

Porque eu acho assim, que tem conteúdos, por exemplo, falar sobre convecção e dar um exemplo sobre brisa marítima e brisa terrestre, né. Para nós aqui que estamos mais próximos do litoral e tudo mais a gente pode pegar um artigo que fala sobre isso no litoral e tal, eu acho que é válido. A gente consegue identificar o que os alunos pensam, sobre isso, naquelas regiões. Mas por exemplo, um exemplo desse usado numa região sei lá, no Amazonas, muito afastado do litoral e tal, eu acho que nessas condições, se eles pegarem o artigo e ver se as concepções, comparar com os alunos deles, já não vai dar muito certo. Então eu acho que têm conteúdos que dá para trabalhar, que dá para fazer isso, e vai muito do profissional, do professor ali ter esse conhecimento (Professor 4).

O alerta feito pelo Professor 4 é pertinente. Cabe ao professor fazer o uso consciente da literatura, levando em consideração aspectos particulares da comunidade em que a escola está inserida. Novamente, este estudo pretende se afastar dos extremos, onde não se advoga que o movimento das concepções prévias nos dê um diagnóstico completamente fiel as experiências vivenciadas pelos estudantes de uma determinada turma. Seria adotar um posicionamento positivista das pesquisas em Ensino de Ciências. Porém, o movimento das concepções prévias indicou poucas variações sobre as concepções dos estudantes, ao redor do mundo, em inúmeros conceitos e fenômenos de Física como apontado por Mortimer (1996). Ou seja, se as concepções prévias dos estudantes são importantes para o processo de ensino-aprendizagem, o professor pode fazer uso da literatura para ter um panorama geral do que os estudantes pensam sobre um determinado tema.

Sobre a possibilidade de se conhecer as concepções prévias dos estudantes por experiência profissional, os Professores 1, 3 e 4 afirmaram ser possível:

Daí quando a gente fala de experiência profissional parece que só, sei lá, professores que têm dez anos de experiência que saberiam. Então, eu acho que não. Eu ainda sou, me considero uma novata, vamos dizer assim, no meio profissional. Apesar de, né, ter um ano e meio de experiência como professora em sala de aula. Então eu ainda me considero nova no ramo. Têm algumas pesquisas aí que indicam que você já está no nível maduro, sai dessa parte de iniciação profissional a partir de cinco anos. Então a

gente ainda está nesse processo de iniciação profissional. E eu já consigo perceber (Professor 3).

Acaba tendo o mesmo perfil, as turmas acabam tendo o mesmo perfil. Até por, não sei se estarem no mesmo local, na mesma região. Vivem na mesma escola, com o mesmo professor (Professor 4).

O Professor 3 chama a atenção para o fato de, apesar de possuir pouco tempo de experiência em sala de aula, já conseguir evidenciar que as concepções prévias dos estudantes não variam muito de uma turma para outra. Enquanto que o Professor 4 indica que o fato de trabalhar com a mesma comunidade, na mesma escola, pode nos dar esse falso diagnóstico, de que as concepções prévias das turmas não variam significativamente. Porém, o Professor 3 que trabalha em mais de uma escola e o Professor 1, o sujeito de maior experiência profissional deste estudo, também apontam que a experiência profissional é relevante para compreender aquilo que os estudantes já sabem sobre um determinado tema.

Outro aspecto sobre as concepções prévias que se objetivou investigar se deu na seguinte pergunta: Os conhecimentos prévios dos estudantes contribuem e/ou dificultam o processo de ensino-aprendizagem?

Eles contribuem. Eu não consigo ver que atrapalha, porque, se a gente partir da perspectiva de que ele dificulta ou atrapalha, muitas vezes a gente vai para o mecanismo de ignorá-los, né. E aí eu acho que é perigoso, pra mim ele contribui. Porque na verdade é o senso de mundo que ele tem, né. Então, eu sempre vejo como positivo (Professor 2).

O Professor 2, tanto nessa fala, quanto em outras, foi bastante enfático em dizer que as concepções prévias dos estudantes sempre contribuem para o processo de ensino-aprendizagem.

Olha, eu acredito que contribuem, né. Se eles têm, assim, uma concepção digamos de uma maneira certa, assim, eles aprimoram. Se eles têm uma concepção, assim, muito digamos errada essa concepção, eles conseguem perceber a diferença e gravar ou entender o que realmente é, assim. Qual é a concepção certa. Só se a gente achar um aluno muito cabeça dura, assim, no meio que não aceite (Professor 4).

Assim como o Professor 2, o Professor 4 indicou que os conhecimentos prévios dos estudantes sempre contribuem para o processo de ensino-aprendizagem, independente se a concepção se aproxima ou se afasta da concepção científica.

Por outro lado, para o Professor 1 o fato de a concepção prévia dos estudantes contribuir ou dificultar o processo de ensino-aprendizagem depende do tipo de concepção que o estudante apresente:

Então, é que depende o conhecimento prévio né. Certo. Tem alguns que contribuem, que são esses que estou dizendo que depois eu só reforço partem do que eles já sabem e agente dá um *up* né, faz a ligação, tá certo o que você pensou, mas o sistematizado

é dessa forma e seguimos adiante. Agora, tem conhecimentos prévios que geram um certo problema para o aprendizado do estudante. E isso seria como um obstáculo para a aprendizagem dele.

Nessa perspectiva, se o conhecimento prévio do estudante se aproxima do científico, ele contribui para o aprendizado. Se o conhecimento prévio conflita com o científico, então tal concepção se tornaria um obstáculo para o processo de ensino-aprendizagem. Na literatura tal dificuldade é conhecida como obstáculo epistemológico, como proposto por Bachelard (MORTIMER 1996).

O professor 3 já entende a discussão de maneira mais complexa:

Eu vejo sempre por dois aspectos, tanto pelo lado positivo como pelo lado negativo. Eu não consigo assim te dizer que isso é positivo ou que isso é negativo, acho que acredito que daí depende do que ele já sabe. Porque, eu vou dar dois exemplos, é, de novo, tem coisas assim que, por exemplo, como eu falei, eles têm muito acesso à internet, veem muitas coisas, da água magnetizada, que é uma coisa ali que tá vindo e acredito que isso, é, se ele já tem aquilo muito internalizado, ele não vai se abrir para poder ouvir o que professor tem a dizer. Porque o professor vai vir e vai desconstruir todo aquele círculo ali, como Lakatos define né, o círculo protetor, o cinturão protetor, então qualquer um que tente mexer naquele cinturão que ele fez em cima daquela ideia não vai ser bem-vindo, então acredito que depende do que ele já sabe (Professor 3).

O professor 3, além de indicar que algumas concepções prévias contribuem e outras dificultam o processo de ensino-aprendizagem, aponta que a contribuição ou não está para além do fato de a concepção do estudante se afastar ou se aproximar da concepção científica. O professor traz outros fatores, que são pessoais, e indicam como o estudante vai se portar em frente a uma discussão que contraria sua visão de mundo. Alguns mais abertos, tendo uma concepção conflitante com a científica, vão se propor ao diálogo e a discussão. Outros irão se fechar, não permitindo que sua concepção prévia seja modificada.

[...] quando é uma coisa que tá muito forte ali ele daí abre pra um posicionamento diferente, por exemplo quando a gente vai discutir as teorias do surgimento do universo, por exemplo, tem pessoas que conseguem se abrir, ouvir e procurar entender, procurar assimilar com aquilo que elas acreditam, né como a teoria do criacionismo com a teoria ali da ciência [...] Então quando você vai dar uma aula sobre isso, o aluno que tem aquilo ali muito forte internalizado nele, no sentido da teoria que é oposta àquela que ele está sendo confrontada, vamos dizer assim, ele não vai se abrir, então ele não vai interagir [...] (Professor 3)

Dessa forma, saber se uma concepção prévia contribui ou dificulta o processo de ensino-aprendizagem está além do fato de tal concepção se aproximar ou conflitar com o saber científico, ao menos é o que indica o Professor 3. Ainda nessa fala do Professor 3, foi o único momento em que se identificou que os professores trabalhassem algum tema de Física Moderna, no caso o Big Bang. Não é objetivo do presente trabalho realizar esse levantamento. Novamente, o fato de os professores sempre contextualizarem os novos temas de Física com o

dia a dia do estudante é um indicativo de que não trabalham Física Moderna. Como se poderia contextualizar o conceito de singularidade, por exemplo, com o cotidiano da turma?

#### 7.4. OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Essa categoria de análise pretende evidenciar quais são os objetivos de aprendizagem do professor entrevistado e, também, categorizar os objetivos dos professores nos modelos de mudança conceitual e perfil conceitual.

Questionados sobre quais seriam seus objetivos de aprendizagem como professores de Física:

Aí eu vou te dizer talvez o que eu não estou tão preocupado, que ele realmente demonstre conhecimento físico decorado e na ponta da língua. Se ele conseguir me mostrar que ele é capaz de organizar as informações de forma sistemática e que ele dá conta de compreender os conceitos que são trabalhados naquele momento e relacionar eles, esse seria meu objetivo normalmente da disciplina (Professor 1).

Então, eu não fico mais, não é que eu não dou importância ao conteúdo. Eu dou importância ao conteúdo. Mas eu não fico preso único e exclusivamente com aquilo né. Então, acabo indo para um processo de ir acompanhando a evolução dos alunos, no sentido de que eles estão conseguindo se desenvolver sozinhos, eles estão conseguindo aprender sozinho (Professor 2)

Os professores 1 e 2 indicam se desprenderem dos temas de Física, quanto aos seus objetivos de aprendizagem. Não no sentido de não se preocuparem em ensinar temas de Física aos seus estudantes, mas seus objetivos estão além dos temas de Física. O Professor 1, em vários momentos da entrevista, destacou a importância dos modelos matemáticos para a compreensão da Física. Tal preocupação faz parte de seus objetivos de aprendizagem e, também, novamente a relação com o dia a dia aparece, não somente nas aulas introdutórias, mas como um de seus objetivos. Já o professor 2 trabalha no sentido de munir seus estudantes para que se desenvolvam, ou busquem se desenvolver, de maneira autônoma. Porém, também carrega na fala a importância de que os estudantes aprendam temas de Física. Já o Professor 3 aponta que seus objetivos de aprendizagem são:

Que eles consigam desenvolver essas competências, essas habilidades. No sentido de, então eu tenho que traçar objetivos conceituais, porque eles precisam construir o conhecimento deles, o conceito [...] Objetivos procedimentais, como que ele vai construir, então, esse conhecimento. Que metodologia que eu vou trazer, como que eu vou mediar a construção dele [...] E atitudinais, que tipo de aluno que vai sair dessa escola? Que tipo de cidadão que a gente está contribuindo, e tal. Construindo para a nossa sociedade, também. Que tipo de consciência que ele tem em relação as questões ambientais, em relação à história da humanidade (Professor 3).

Assim, o Professor 3 destaca a importância de se ensinar Física não somente para a compreensão da Ciência. Para o professor, seus objetivos de aprendizagem estão para além dos

conceitos, preocupa-se em formar seu estudante para compreender a relação da Ciência com o Ambiente, a Sociedade e a Tecnologia. Tal fala foi evidenciada, também, em outros momentos da entrevista com o Professor 3. Por fim, o Professor 4:

Que eles consigam identificar o mundo que eles vivem e relacionar isso com a Ciência, aos conteúdos de Física [...] Então, ajudar eles a pensarem nessa questão da Ciência como sendo importante para eles no dia a dia, certo? E não que eles saiam daqui todos um Albert Einstein, não é esse também, não é esse o objetivo. Ter o conhecimento e ajudar eles a ver melhor, digamos assim, a saber interpretar um conta de energia elétrica [...] (Professor 4).

Todos os professores entrevistados indicam que relacionar a Física com o dia a dia é um, ou o mais, importante objetivo de aprendizagem que possuem. O Professor 2 indica que busca instrumentalizar seus estudantes para que eles possam buscar as relações, entre Ciência e cotidiano, de maneira autônoma. O professor 3 busca relacionar a Física com o dia a dia para formar indivíduos conscientes de seus papéis sociais, ambientais e da relação entre Ciência e tecnologia. O Professor 4 indica que seu objetivo de contextualizar a Física e cotidiano se dá através de uma visão prática da Física, quase que utilitarista. Tal visão se fez presente, também, em outros momentos da entrevista quando, por exemplo, o professor afirma ser importante saber consertar coisas, como uma bicicleta. E o ensino de Física deveria contemplar tais aspectos. Por fim, o Professor 1 destaca a importância dos modelos matemáticos, da linguagem matemática, para o desenvolvimento dos estudantes. Também, não deixa de lado o objetivo de contextualização da Física com o dia a dia da turma.

Acerca da categorização dos professores nos modelos de mudança conceitual e perfil conceitual, lembra-se que o Professor 1 já havia sido categorizado no modelo de Perfil conceitual durante a análise da entrevista piloto. Para a categorização dos demais professores, resgatam-se algumas falas da entrevista:

Na verdade, o que eu espero dele é que ele entenda que ele tem uma base científica, que é o conhecimento acadêmico. Que ele tem o senso comum e em alguns momentos ele cabe, dependendo do que for [...] Porque se não fosse assim, a gente não teria os alunos que se formam e ainda trazem muitas questões do senso comum, superficial (Professor 2)

Enfim. É complicado a gente fazer eles abandonarem a parte religiosa para ter aprendizado na parte científica. Então eles vão ter que... Eu convivo com essas duas concepções. Eu, como já formada e tudo mais, estudando na área da Ciência, eu não abandono a minha concepção religiosa. Mas eu tenho que ter também a minha concepção científica. Claro que a gente como profissional, tudo mais, digamos assim, mais maduros, a gente consegue diferenciar. Uma hora trabalha com um, uma hora trabalha com outro, vai depender do momento, né. E para eles, eu gostaria que eles conseguissem fazer isso também (Professor 4).

A fala do Professor 2 nos dá um forte indicativo de que deva ser categorizado no modelo de perfil conceitual, que advoga que o indivíduo faça uso do conhecimento científico quando o contexto exige (MORTIMER, 1996). O professor diz que o estudante deve entender que em alguns momentos o senso comum, entendido aqui como conhecimento prévio, cabe, é suficiente. Já o Professor 4 indica que ele próprio convive com diferentes concepções sobre um determinado assunto ou conceito. Aponta que faz uso da concepção científica quando o contexto exige e que é isso que objetiva para seus estudantes, que eles convivam com as diferentes concepções. A professora 4, ao trazer o convívio com diferentes concepções como a religiosa e a científica, nos abre espaço para discutir que a própria ciência faz uso de diferentes concepções para um mesmo conceito. Poderíamos resgatar conceitos como massa, tempo, energia, entre tantos outros conceitos em que devemos mudar nossa concepção, a partir da teoria que nos fundamenta. Portanto, os professores 2 e 4 foram categorizados no modelo de perfil conceitual.

Inicialmente, o Professor 3 também nos forneceu fortes indicativos de que deveria ser categorizado nos modelos de perfil conceitual:

Não acho que ele precisa abandonar, porque se não eu também estou trabalhando com uma verdade absoluta. No sentido se que, daí a gente já entra em um âmbito meio que filosófico aqui. Qual é a verdade absoluta. Porque você também não vai abandonar aquilo que você está trazendo, se não também não faz sentido. Mas, eu acho que quando a gente trabalha com essas concepções prévias a gente nunca tem que buscar que o aluno abandone aquilo que ele pensa, aquilo que ele traz do senso comum dele, aquilo que ele traz como verdade para ele (Professor 3).

O modelo de mudança conceitual defende que o estudante abandone sua concepção prévia, quando conflitante com a científica, em detrimento do saber da Ciência. O fato de o professor indicar que não objetiva que o estudante abandone seu conhecimento prévio é um indicativo, não determinante, que que se aproximava do modelo de perfil conceitual:

E você acha que é possível o estudante conviver com as duas concepções? (Entrevistador).

Acredito que sim (Professor 3).

Por quê? (Entrevistador).

Eu acho que é possível conviver com as duas, porque se não a gente cai nesse erro de achar que só aquilo que a gente defende é uma verdade absoluta. E eu acho que não é esse o sentido da Ciência (Professor 3).

Nesse momento, já se poderia categorizar o Professor 3 no modelo de perfil conceitual. Porém, na sequência o professor trouxe uma fala importante para a categorização quanto aos seus objetivos de aprendizagem:



Quando a gente tem uma opinião muito fechada, que não está aberta a conflitos, a gente acaba tendo esses erros. E no sentido de que em alguns momentos essas concepções prévias, sei lá, sobre calor e temperatura, por exemplo. Ele confunde calor com temperatura. Ele tem que se definir. Você pode explorar isso para ver o que que ele traz, mas você vai falar: Não, calor é isso temperatura é aquilo. Peso é isso e massa é aquilo. Você não vai lá na farmácia de pesar, você vai aferir a sua massa. Então não tem como ele continuar convivendo com aquilo ali. Aquilo ali é um erro conceitual (Professor 3).

Nessa fala, o Professor 3 mostra que quando a concepção prévia, do estudante, sobre um conceito de Física está errada, deve-se buscar uma substituição da concepção. Se a concepção prévia do estudante apresenta um erro conceitual físico, então “não tem como ele continuar convivendo com aquilo ali” (Professor 3). “Ele tem que se definir” (Professor 3). Nessa fala evidenciam-se aspectos que se aproximam bastante do modelo de mudança conceitual. Para o Professor 3, alguns conceitos são tão básicos, e foram definidos, que não se pode conviver com concepções equivocadas perante a visão científica. Essa objetividade de ensinar a definição do conceito é defendida por Matthews (2000) e por Laburú (2001). Para esses autores os conceitos da Ciência são definições, e definições são aprendidas pelo indivíduo e não construídas por ele. A fala do Professor 3 não discute se tais definições são transmitidas do professor para o estudante ou se são construídas pelo aprendiz. Porém, destaca-se a objetividade do Professor 3 quanto ao Ensino de Física. O professor é rígido com erros conceituais que julga elementares. Portanto, o Professor 3 foi categorizado nos dois modelos, simultaneamente, mudança conceitual e perfil conceitual. A categorização dos professores quando aos seus objetivos de aprendizagem estão evidenciadas no Quadro 3.

Quadro 3: Categorização dos objetivos de aprendizagem

SUJEITO DE PESQUIAS	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM
Professor 1	Perfil Conceitual
Professor 2	Perfil Conceitual
Professor 3	Mudança Conceitual e Perfil Conceitual
Professor 4	Perfil Conceitual

## 8. A INFLUÊNCIA DOS OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM DO PROFESSOR NAS AULAS INTRODUTÓRIAS E NA UTILIZAÇÃO DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS

Durante a análise das entrevistas, foi possível observar uma relação direta entre os objetivos de aprendizagem dos professores e a maneira com que introduzem temas em aulas de Física. A contextualização com o dia a dia foi um objetivo de aprendizagem evidenciado na fala dos quatro professores entrevistados.

Ao se objetivar a contextualização com o cotidiano dos estudantes, os professores tendem a iniciar um novo tema promovendo uma ampla discussão com a turma. Nessa discussão, os professores pretendem fazer uso das concepções prévias dos estudantes, na maioria dos casos, não no sentido de fazer com que tais concepções dos estudantes evoluam para a concepção da Ciência. Mas sim, para que partam de suas concepções iniciais e aprendam temas de Física, sem necessariamente abandonar suas concepções prévias.

Nesse sentido os objetivos de aprendizagem dos professores podem ser evidenciados em suas práticas já na primeira aula sobre um determinado tema. O Professor 1 foi o único a afirmar que a compreensão dos modelos matemáticos é um de seus objetivos de aprendizagem. Sobre suas aulas introdutórias, afirma:

Dependendo do semestre essa minha aula introdutória ela pode ser um tanto já para dentro da matemática. Por exemplo, eu falei de força e tal, eu comecei a falar de Leis de Newton e aí eu estou trabalhando muito a parte de vetores antes de realmente discutir uma profundidade maior a Força (Professor 1).

Ou seja, como um de seus objetivos de aprendizagem são os modelos matemáticos, por vezes, o professor já faz uso dos modelos na aula introdutória. A mesma relação pode ser feita sobre as aulas introdutórias e os objetivos de aprendizagem do Professor 4.

Então, daí a introdução que fiz com eles foi, tipo, relacionar ao esporte, certo. Ah, como é que vocês faz o lançamento de uma bola por exemplo, né, para atingir um alcance máximo. Um pouco mais longo e tal. E com isso eu já estava com o *Phet Colorado*, que é um instrumento que eu uso bastante em sala também, aberto no simulador de lançamento de projéteis (Professor 4).

Ah, pessoal tentem pensar na palavra elétrico. O que é um circuito pra vocês? Daí eles [inaudível]. Algo redondo. Né, ah professora, é algo fechado que se repete. Daí a gente fala: Ó, um circuito de fórmula 1 então, né? Mas é redondo? Precisa ser redondo o circuito? Ah, não. Não precisa, pode ser, né. Então, o que que vai ter no circuito? Daí a gente começa a relacionar a parte elétrica, né (Professor 4).

O professor 4 afirma que seu principal objetivo de aprendizagem é a contextualização do tema com o dia a dia da turma. Nessas duas falas acima, e em vários outros momentos da entrevista, foi possível evidenciar que essa tentativa de contextualização ocorre desde a aula introdutória. As mesmas relações podem ser estabelecidas entre as aulas introdutórias e os

objetivos de aprendizagem dos professores 2 e 3. Ambos também objetivam relacionar a Física com o dia a dia e já buscam tal relação desde as aulas de novos temas.

Nesse processo, que envolve a introdução de novos temas, todos os professores investigados destacaram a importância do conhecimento prévio dos estudantes e afirmaram fazer uso de tais concepções. Nesse sentido, foi perguntado aos professores de que maneira faziam uso das concepções prévias dos estudantes quando ela conflitava com o saber científico:

Daí que entra a questão que eu falei ali no comecinho. No sentido que é difícil dizer isso. Porque quando o aluno, como eu falei, ele tem aquele cinturão onde o pensamento dele, que geralmente é diferente do científico vamos dizer assim, geralmente é o oposto. Não está nem perto nem em transição, é o oposto. Eu acho que você pode fazer a metodologia que você quiser, pode usar, sei lá, um método tradicional, um método construtivista, qualquer método. Eu acho que não vai ser suficiente (Professor 3).

Assim, além das concepções prévias que os professores julgam que contribuem, e outras que dificultam o processo de ensino aprendizagem, o Professor 3 afirma que, por vezes, a concepção prévia impossibilita o aprendizado. Nesse mesmo sentido:

Tu mostra, tu comprova, tu mostra a equação, tu traz a teoria, tu vai na História da Ciência para tentar resgatar com ele e ele ainda persiste. Então tu usa as estratégias mais diversas mas vai chegar um momento em que tu vai ter que desprender um pouquinho, né (Professor 2).

Assim como o Professor 3, o Professor 4 também apresenta uma perspectiva pessimista das concepções prévias dos estudantes, que podem quase impossibilitar o aprendizado. Tais visões são resgatadas para evidenciar as complexas contribuições ou limitações que as concepções prévias dos estudantes podem apresentar no processo de ensino-aprendizagem. Torna-se bastante difícil de se realizar generalizações sobre de que maneira deve-se fazer uso de tais concepções.

Os professores entrevistados são unânimes quanto à relevância e ao uso das concepções prévias dos estudantes. Quase sempre, fazem uso das concepções já nas aulas introdutórias, com o objetivo de criar um ambiente propício para a discussão e a interação entre professor e estudante, e entre os próprios alunos. As discussões nas aulas introdutórias podem se dar a partir do diálogo aberto, de um vídeo, de uma simulação, *brainstorming*, diferentes recursos didáticos que auxiliem na contextualização do tema de Física com o cotidiano dos estudantes.

Se foi possível estabelecer relações entre as aulas introdutórias de temas de Física e os objetivos de aprendizagem dos professores, contemplando a questão de pesquisa 4, torna-se mais complexo fazer o mesmo com o uso das concepções prévias e os objetivos de aprendizagem dos modelos de mudança conceitual e perfil conceitual.

O que se pode evidenciar é que independente do modelo, mudança conceitual ou perfil conceitual, as concepções prévias são importantes para o processo de ensino-aprendizagem. Se o professor objetiva que o estudante abandone o senso comum e atinja o saber científico, ou se o professor pretende que o estudante faça uso do saber científico quando o contexto exige, evidenciar as concepções prévias dos estudantes parece ser determinante para enriquecer e avaliar o processo de ensino-aprendizagem. Tanto as concepções prévias quanto o papel ativo dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem são as principais contribuições do Construtivismo para o Ensino de Ciências (MORTIMER, 1996).

Uma discussão importante com que o presente trabalho contribui é sobre a possibilidade de se evidenciar os conhecimentos prévios dos estudantes através das pesquisas realizadas e, também, por tempo de atuação em sala de aula.

### 8.1. TRANSMISSÃO DE CONHECIMENTO E O PAPEL DO PROFESSOR

A quarta área do roteiro de entrevista e das categorias de análise é denominada tópicos paralelos. Nessa área da entrevista, questionaram-se os professores sobre o que entendiam por transmissão e construção do conhecimento:

A transmissão de conhecimento parte do pressuposto de que você não deixa o aluno nem se expressar. Tu não mantém um canal de diálogo para ele trazer concepções espontâneas, para ele trazer dúvida [...] (Professor 2).

O professor acha que é possível transmitir conhecimento? O professor consegue transmitir conhecimento para um aluno? (Entrevistador)

Se a gente pensar num modelo mais antigo, que ele é muito utilizado por alguns, parece que sim né (Professor 2).

O Professor 2 não nega a possibilidade de transmissão de conhecimento, mas entende que a transmissão de conhecimento seja uma metodologia, um processo desnecessário, cansativo e desmotivador para os estudantes. O professor 4, ao ser questionado sobre transmissão de conhecimento, também entende que se trate de uma metodologia de ensino. Porém, indica que a transmissão de conhecimento é improvável de acontecer:

Ah, vou transmitir esse conhecimento aqui, que na minha cabeça é muito simples né. Nossa, isso aqui é muito simples. Não é bem assim. Para eles não é bem assim. Ir lá e transmitir, assim, que nem uma maquininha, eu acho que é difícil (Professor 4).

Nesse mesmo sentido, para o Professor 3 o termo transmissão de conhecimento está diretamente relacionado a uma tendência pedagógica:

Quando a gente fala de transmissão vai remeter a enfoques, a concepções pedagógicas tradicionais, que a gente chama de tradicionais [...] Daí essa parte de transmissão eu associo que o Freire traz de educação bancária (Professor 3).

Por outro lado, o Professor 1 diz reconhecer o papel fundamental da transmissão do conhecimento no processo de ensino-aprendizagem:

Eu acho que existe muito conhecimento que a gente precisa transmitir, sim. Certo. Mas, esse conhecimento que a gente precisa transmitir, eu estou entendendo que, nos últimos tempos, que ele pode ser transmitido de inúmeras formas e o professor é um dos vetores para a transmissão. Mas, aí a gente pode pensar a utilização de vídeos, a internet, o livro, todos esses recursos podem transmitir esse conhecimento. Tá, e vai ser fundamental para o estudante, porque a gente já tem estipulado algumas normas, algumas regras, alguma como eu vou dizer, alguns conceitos bem estabelecidos e que eles vão ser passados por transmissão (Professor 1).

A fala do professor 1 vai de encontro ao que propões Matthews (2000) e Laburú (2001). Para Matthews (2000) o fato de o construtivismo negar a transmissão de conhecimento acarreta em pouca orientação aos professores em sala de aula, principalmente no que se refere ao uso das concepções prévias. O Professor 1 parece já ter transcendido tal negação. Outro ponto interessante é o Professor 1 indicar que os professores são apenas mais um instrumento possível de transmissão do conhecimento. A fala do Professor 1 concorda com Laburú (2001), indicando o papel de transmissão de conhecimento por parte dos livros, vídeos, entre outros.

Para se investigar mais o papel da transmissão do conhecimento, pensa-se que se poderia ter questionado os professores sobre a importância do momento de exposição do tema, por parte do professor, nas aulas de Física. Esse foi um aspecto falho da metodologia seguida. Mesmo que não fizesse parte dos objetivos específicos, o papel da transmissão de conhecimento foi discutido na literatura de Laburú (2001) e Matthews (2000), e seria pertinente evidenciar o que os professores pensam sobre o momento da exposição do tema, principalmente nas aulas introdutórias.

Por fim, questionaram-se os professores sobre o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem. Para os professores 1, 3 e 4 o papel do professor é fundamental:

É o mais importante. Eu vejo, eu faço comparações, assim, porque a minha licenciatura foi presencial. E eu fiz uma especialização não-presencial, foi à distância. Ah, tu tens a vídeo aula, beleza. Tu tens a vídeo a aula. E cadê o momento da troca, da troca. Essa questão do conhecimento humano assim ela precisa ser trocada ali na hora, assim, aquela dúvida (Professor 4).

Acho que a primeira coisa que a gente tem que ter em mente, do nosso papel, é entender a nossa responsabilidade. Porque nós temos uma grande responsabilidade. A função da escola tem um viés muito social (Professor 3).

O Professor 1 indica a importância do professor como aquele que deve mostrar a não neutralidade da Ciência, bem como as relações entre Sociedade e Ciência. Muito próximo do

que pensa o Professor 3. O Professor 4, após encerrar a gravação da entrevista, disse que sem o professor o processo de ensino-aprendizagem fica bastante fragilizado e mostrou preocupação com o movimento do cenário educacional atual indicar que uma parte da Educação Básica seja realizada à distância.

Na contramão desse entendimento sobre o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem, o professor 2 indica:

Ele tem um papel importante. Não digo que ele é fundamental, porque parece que a gente coloca os alunos em um papel muito menor. Eu não concordo com isso. Tem um papel importante, é obvio né, que teoricamente se estudou para fazer parte daquele processo, para ser um dos atores. Mas não acho que ele é o fundamental (Professor 2).

A fala do Professor 2 inicia afirmando que o papel do professor é importante. Por fim, termina dizendo que o papel do professor não é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem. Segundo Duarte (1998) quando se nega a transmissão de conhecimento desloca-se o papel do professor para o de um coadjuvante. Durante a realização da entrevista, o Professor 2 não negou a transmissão de conhecimento, mas indicou que o seu objetivo de aprendizagem é fazer com que os estudantes aprendam a aprender. Esse objetivo é duramente criticado por Duarte (1998) que se preocupa com o papel reduzido do professor no processo de ensino-aprendizagem. Talvez seja pouco contundente relacionar a fala do Professor 2 com a preocupação do educador, porém pretende-se chamar a atenção para possíveis concepções negativas sobre o ato de ensinar, já discutidas na literatura de Duarte (1998), que se aproximam bastante das discussões apresentadas em Matthews (2000) e Laburú (2001).

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho pôde responder algumas questões de pesquisa a que se propôs investigar, porém em outras encontrou dificuldades e limitações. Assim, algumas considerações serão apresentadas na ordem que se seguem as questões de pesquisa.

Sobre as maneiras que o professores de Física introduzem novos temas, foi possível evidenciar que os professores entrevistados tendem a realizar uma discussão geral com a turma na aula introdutória. A discussão pode partir de diferentes recursos didáticos como uma chuva de ideias, um vídeo, uma simulação ou uma demonstração experimental. Os professores objetivam que os estudantes participem ativamente da discussão e explicitem suas concepções prévias. O objetivo da conversa é o de contextualizar o novo tema de Física com o cotidiano dos estudantes. Busca-se, de diversas maneiras, relacionar o tema com esportes, tecnologia, questões ambientais e sociais que permeiem o dia a dia da turma.

Segundo os professores, todos os temas de Física podem ser contextualizados com o dia a dia dos estudantes e tal contextualização é o principal objetivo de aprendizagem evidenciado. Novamente, deixa-se em aberto a reflexão sobre a possibilidade de contextualizar qualquer tema de Física com o cotidiano dos estudantes. Também, tal fala dos professores é indicativo dos temas de Física que costumam trabalhar, principalmente sobre Física Moderna e Contemporânea onde os conceitos afastam-se bastante do cotidiano das pessoas.

Mesmo utilizando-se de diferentes recursos didáticos, a aula introdutória dos professores converge para a mesma metodologia, uma ampla discussão inicial sobre o tema que faça uso das concepções prévias dos estudantes. Alguns professores indicaram um cuidado sobre a forma de conduzir a discussão, alertando para o não apontar erros nas concepções prévias dos estudantes de maneira enfática. Objetivam que os estudantes participem ativamente em todo o processo da sequência do tema. A utilização das concepções prévias dos estudantes e o papel ativo do aprendiz no processo de ensino-aprendizagem é o que Mortimer (1996) destaca como a grande contribuição do Construtivismo para o Ensino de Ciências.

Ainda sobre a utilização das concepções prévias os professores apresentaram algumas particularidades, como o fato de entenderem que em algumas situações as concepções prévias estão para além de um obstáculo de aprendizagem. Podem se tornar um fator que impossibilita o aprendizado. Tal impossibilidade se daria quando o tema a ser introduzido conflita com outros aspectos da vida do estudante, como religiosos e familiares. Assim, entende-se que as formas com que os professores fazem uso das concepções prévias se dão, geralmente, na discussão da

aula introdutória. Não é possível neste estudo apresentar a forma de uso das concepções prévias dos estudantes no decorrer das aulas, após a aula introdutória.

A terceira questão de pesquisa objetivou categorizar os professores, quanto aos seus objetivos de aprendizagem, nos modelos de mudança conceitual e perfil conceitual. Tal etapa foi realizada, categorizando os professores 1,2 e 4 no modelo de perfil conceitual e o Professor 3 em ambos os modelos. De início, entendia-se que os modelos de mudança conceitual e perfil conceitual eram excludentes. De fato, o são. Porém não se pensava que um professor poderia hora se categorizado em um modelo, hora em outro. O Professor 3 objetiva que o estudante supere o conhecimento prévio, quando este apresenta um erro conceitual. Esta foi a prática, evidenciada, que mais se aproxima da importância de o estudante aprender o conceito científico, que em última instância são definições, destacado por Matthews (2000) e Laburú (2001).

A quarta questão de pesquisa objetivava estabelecer relações entre as aulas introdutórias e os objetivos de aprendizagem do professor. Algumas relações puderam ser evidenciadas, como o fato de o objetivo de aprendizagem dos professores já moldarem as suas práticas das aulas introdutórias. Os professores objetivam a contextualização do tema com o cotidiano dos estudantes. Essa tentativa de contextualização se dá a partir das aulas introdutórias. O Professor 1 objetiva que, por vezes, os estudantes se apropriem do modelo matemático que permeia o tema introduzido. E, também, por vezes, trabalha os modelos matemáticos já na aula inaugural. Os quatro professores entrevistados também indicaram que objetivam que os estudantes mantenham um diálogo aberto entre eles, e com o professor, em todo o processo de ensino-aprendizagem. O diálogo, a discussão também ocorre a partir da aula introdutória.

Tentar responder a quinta questão de pesquisa, relacionar os objetivos de aprendizagem do professor e a maneira que fazem uso das concepções prévias, foi a atividade mais complexa deste estudo. Mesmo tendo-se apresentada algumas formas com que os professores fazem uso das concepções prévias, tornou-se complexo relacionar tais usos com os objetivos de aprendizagem de cada professor. Talvez, para isso, observações das aulas poderiam ser realizadas, ampliando as formas e a quantidade de informações coletadas. Também, entende-se que o uso das concepções prévias extrapola a aula introdutória de tema, o que aumentaria consideravelmente o tamanho do presente estudo.

Outros aspectos, além dos previstos nas questões de pesquisa, foram evidenciados. Os professores entrevistados entendem que as pesquisas em Ensino de Ciências, que se preocuparam em evidenciar as concepções prévias dos estudantes em diferentes partes do mundo, são importantes para fornecer ao professor um panorama geral do que seus estudantes pensam sobre os diferentes conceitos de Física. Também, indicaram que o tempo de atuação



profissional fornece bons indicativos para que se compreenda as concepções prévias dos estudantes sem, necessariamente, precisar explicitá-las nas aulas introdutórias. Tal fato vai de encontro ao movimento das concepções prévias que indicou que a variação de concepção dos estudantes, sobre um mesmo tema, ao redor do mundo, sofre pouca variação (MORTIMER, 1996). Também, com exceção do Professor 1, foi possível evidenciar que os professores entrevistados entendem a transmissão do conhecimento como algo superado, ou ao menos, ultrapassado. O professor 1 indicou que a transmissão de conhecimento se faz presente nas aulas e o professor é um instrumento que possibilita que a transmissão ocorra.

Assim, entende-se que foi possível mostrar algumas relações entre as formas com que os professores se utilizam das concepções prévias dos estudantes, nas aulas introdutórias, e os objetivos de aprendizagem do professor. Se foi possível indicar algumas relações, também foi possível levantar questionamentos deixados em aberto, como: é possível relacionar qualquer tema de Física com o dia a dia dos estudantes? É possível que o professor transmita conhecimento para os estudantes de maneira satisfatória? Existe uma regularidade na forma com que os professores e Física fazem uso das concepções prévias dos estudantes?

Tais questões estão além do que se pode evidenciar no presente trabalho. Provavelmente, compreender mais a fundo as complexas relações dos processos de ensino-aprendizagem é uma atividade contínua, que necessita da imersão do investigador no contexto escolar e a contínua contribuição das pesquisas empíricas em Ensino de Ciências.

## 10. REFERÊNCIAS

- BASTOS FILHO, Jenner Barretto. Uma controvérsia em torno da educação científica: partidários e críticos do construtivismo. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 32, n. 2, p.299-319, 1 jul. 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2015v32n2p299>>. Acesso em: 30 abr. 2018.
- BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, S. Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos, Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- CASTAÑÓN, Gustavo Arja. Construtivismo e ciências humanas. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 5, p.36-49, 31 jul. 2005. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-58212005000200004](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212005000200004)>. Acesso em: 30 abr. 2018.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. **Metodologia científica**. 6. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- DUARTE, Newton. Concepções afirmativas e negativas sobre o ato de ensinar. **Cad. CEDES.**, Campinas, v. 19, n. 44, abr. 1998. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/26356683\\_Concepcoes\\_afirmativas\\_e\\_negativas\\_sobre\\_o\\_ato\\_de\\_ensinar](https://www.researchgate.net/publication/26356683_Concepcoes_afirmativas_e_negativas_sobre_o_ato_de_ensinar)>. Acesso em: 30 set. 2018.
- DUARTE, Newton. Conhecimento tácito e conhecimento escolar na formação do professor (Por que Donald Schön não entendeu Luria). **Educ. Soc.**, Campinas, v. 24, n. 83, p. 601-625, ago. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/es/v24n83/a15v2483.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2018.
- FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. Ed. Tradução de Sandra Netz. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- KÖHNLEIN, Janete F. Klein; PEDUZZI, Sônia S.. Um estudo das concepções alternativas sobre calor e temperatura. **Revista Brasileira de Investigação em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p.84-96, 2002. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2336>>. Acesso em: 30 abr. 2018.
- LABURÚ, Carlos Eduardo; CARVALHO, Marcelo de; BATISTA, Irinéa Lourdes. Controvérsias Construtivistas. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n. 2, p.152-181, ago. 2001. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6677>>. Acesso em: 30 abr. 2018.
- LANGHI, Rodolfo. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 28, n. 2, p.373-399, 3 out. 2011. Disponível em:

<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2011v28n2p373>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

MATTHEWS, Michael. Construtivismo e o ensino de ciências: uma valiação. **Cad.Cat.Ens.Fís.**, Florianópolis, v. 17, n. 3, p.270-294, dez. 2000. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6761>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

MINAYO, Cecília de Souza (Org); DESLANDES, Suely Ferreira. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21. Ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de química: mudança conceitual e perfil epistemológico. **Química Nova**, São Paulo, v. 15, p.242-249, mar. 1992. Disponível em: <[http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe\\_artigo.asp?id=1593](http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1593)>. Acesso em: 30 abr. 2018.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 1, p.20-39, 1996. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/645>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

SANCHIS, Isabelle de Paiva; MAHFOUD, Miguel. Interação e construção: o sujeito e o conhecimento no construtivismo de Piaget. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 12, p.165-177, 03 dez. 2007. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-58212007000300016](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212007000300016)>. Acesso em: 30 abr. 2018.

## 11. APÊNDICES

### 11.1. APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIOS

Prezado professor(a):

O presente questionário é parte integrante de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) pertencente a uma unidade curricular do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Santa Catarina *Campus Jaraguá do Sul*, Centro. Eu, Ianikie Gabriel Milani, acadêmico de Licenciatura em Física, pretendo realizar um estudo com o seguinte título: A INTRODUÇÃO DE TEMAS EM AULAS DE FÍSICA: um estudo exploratório com professores em Jaraguá do Sul. Para isso, asseguro que todos os dados obtidos durante a pesquisa serão utilizados de forma anônima, sendo o questionário arquivado sigilosamente.

Nome:

PROFESSOR 1

Formação/Instituição: Licenciatura em Física - Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Ano de conclusão da Graduação: 2004

Pós-graduação/Especialização: Espec em Ensino de Ciências

Instituição/Instituições de Atuação: EEB Duarte Magalhães (6) / EEB

Darci F. W. K. (3) / MARISTA (1,5) / Divina Providência (0,5) / IFSC (8)

Tempo de Atuação: ± 15 anos.

A primeira parte deste questionário possui uma única questão onde as alternativas deverão ser assinaladas com (S) sim ou (N) não.

**1. Sobre a(s) possibilidade(s) de se conhecer as ideias prévias que os estudantes possuem sobre um determinado novo assunto antes deste ser trabalhado:**

É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto ao solicitar que eles explicitem-nas em sala de aula.

É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto por experiência profissional, pois as ideias dos estudantes sobre determinado assunto não variam, consideravelmente, de turma para turma e/ou escola para escola.

É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto através das pesquisas que se preocuparam em diagnosticar as concepções dos estudantes.

A segunda parte deste questionário possui duas perguntas com três alternativas cada. O professor(a) deverá marcar (3) para a alternativa que julga mais importante, (2) para a alternativa de importância intermediária e (1) para a alternativa de menor importância.

**2. Sobre o planejamento das aulas introdutórias de temas, ou seja, de novos assuntos:**

(1) As aulas introdutórias de temas devem ser planejadas da mesma maneira independentemente da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é irrelevante para o aprendizado.

(2) O planejamento das aulas introdutórias de temas devem ser adequados ao perfil da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é relevante para o aprendizado.

(3) O planejamento das aulas introdutórias de temas devem ser adequados ao perfil da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é imprescindível para o aprendizado.

**3. Durante as aulas introdutórias de novos temas percebe-se que os estudantes possuem uma concepção prévia que não está necessariamente de acordo com a concepção científica, dessa forma deve-se:**

(1) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem objetivando que o estudante abandone a concepção prévia em prol da concepção científica.

(2) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem objetivando que o estudante aprenda a concepção científica sem, necessariamente, abandonar sua concepção prévia.

(3) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem não se preocupando com a concepção que o aluno apresentará após o término das atividades.

A terceira parte deste questionário é composta por uma questão aberta.

**4. Os conhecimentos prévios dos estudantes podem contribuir e/ou dificultar o processo de ensino-aprendizagem? Justifique**

Sim, podem contribuir mas também podem dificultar. Me parece um caso oposto ao outro, ou seja, quando uma concepção determinada está presente ela pode facilitar que o estudante perceba o seu erro conceitual ou de estrutura e desta forma ele logo entenderá ser necessária nova teoria para explicar o conceito ou fenômeno. Veja, usaria a concepção prévia para explicitar onde está seu limite para então trabalhar o conhecimento científico. No caso de atrapalhar, pode ser que o estudante não identifique os limites da concepção prévia pois para ele, a explicação ou concepção está tão bem estruturada que ele não sinta a necessidade de um conhecimento de outro tipo, como o científico. Em vários casos não admite-se pensar diferente e nesses casos, o conhecimento científico não tem vez. ~~ou~~ digo, o estudante não compartilhará das duas concepções e muito menos mudará ~~sua~~ ou substituirá sua concepção prévia pela científica.



Prezado professor(a):

O presente questionário é parte integrante de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) pertencente a uma unidade curricular do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Santa Catarina *Campus* Jaraguá do Sul, Centro. Eu, lankie Gabriel Milani, acadêmico de Licenciatura em Física, pretendo realizar um estudo com o seguinte título: A INTRODUÇÃO DE TEMAS EM AULAS DE FÍSICA: um estudo exploratório com professores em Jaraguá do Sul. Para isso, asseguro que todos os dados obtidos durante a pesquisa serão utilizados de forma anônima, sendo o questionário arquivado sigilosamente.

Nome:

[REDACTED]

PROFESSOR 2

Formação/Instituição:

Doutor / ITA

Ano de conclusão da Graduação:

2006

Pós-graduação/Especialização:

Programa de Eng. Aeronáutica e Mecânica

Instituição/Instituições de Atuação:

IFSC

Tempo de Atuação:

8 anos

A primeira parte deste questionário possui uma única questão onde as alternativas deverão ser assinaladas com (S) sim ou (N) não.

**1. Sobre a(s) possibilidade(s) de se conhecer as ideias prévias que os estudantes possuem sobre um determinado novo assunto antes deste ser trabalhado:**

- É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto ao solicitar que eles explicitem-nas em sala de aula.
- É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto por experiência profissional, pois as ideias dos estudantes sobre determinado assunto não variam, consideravelmente, de turma para turma e/ou escola para escola.
- É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto através das pesquisas que se preocuparam em diagnosticar as concepções dos estudantes.

A segunda parte deste questionário possui duas perguntas com três alternativas cada. O professor(a) deverá marcar (3) para a alternativa que julga mais importante, (2) para a alternativa de importância intermediária e (1) para a alternativa de menor importância.

**2. Sobre o planejamento das aulas introdutórias de temas, ou seja, de novos assuntos:**

(1) As aulas introdutórias de temas devem ser planejadas da mesma maneira independentemente da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é irrelevante para o aprendizado.

(2) O planejamento das aulas introdutórias de temas devem ser adequados ao perfil da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é relevante para o aprendizado.

(3) O planejamento das aulas introdutórias de temas devem ser adequados ao perfil da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é imprescindível para o aprendizado.

**3. Durante as aulas introdutórias de novos temas percebe-se que os estudantes possuem uma concepção prévia que não está necessariamente de acordo com a concepção científica, dessa forma deve-se:**

(3) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem objetivando que o estudante abandone a concepção prévia em prol da concepção científica.

(2) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem objetivando que o estudante aprenda a concepção científica sem, necessariamente, abandonar sua concepção prévia.

(1) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem não se preocupando com a concepção que o aluno apresentará após o término das atividades.



A terceira parte deste questionário é composta por uma questão aberta.

**4. Os conhecimentos prévios dos estudantes podem contribuir e/ou dificultar o processo de ensino-aprendizagem? Justifique**

Pode tanto contribuir qto dificultar. Dificultar no sentido de q alguns casos, os conhecimentos prévios não tem um b científico, ficando apenas no nível comum, religioso, etc. Demonstrar isso e baseá-los no conhecimento científico nem sempre é simples, pois está muito ligado a valores culturais, sociais, etc.

Pode contribuir evidenciado que os conteúdos abordados na escola den haver com o cotidiano desses estudantes. Além disso tem os casos em que os conhecimentos prévios den um caráter científico, mas em certo grau de superficialidade e aproveitá-los pode tornar o processo de ensino-aprendizagem mais interessante, inclusive com estudante mais motivado.

Vale destacar, que independente de contribuir ou dificultar, a opção de ignorá-los com certeza prejudica o processo ~~de~~ ~~aprendizagem~~

Prezado professor(a):

O presente questionário é parte integrante de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) pertencente a uma unidade curricular do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Santa Catarina *Campus Jaraguá do Sul*, Centro. Eu, Ianke Gabriel Milani, acadêmico de Licenciatura em Física, pretendo realizar um estudo com o seguinte título: A INTRODUÇÃO DE TEMAS EM AULAS DE FÍSICA: um estudo exploratório com professores em Jaraguá do Sul. Para isso, asseguro que todos os dados obtidos durante a pesquisa serão utilizados de forma anônima, sendo o questionário arquivado sigilosamente.

Nome:

PROFESSOR 3

Formação/Instituição: Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Física / IFSC - campus Jaraguá do Sul

Ano de conclusão da Graduação: 2016

Pós-graduação/Especialização: Cursando Mestrado Acadêmico em Educação - Língua Cultura, Escola e Ensino - UFPR

Instituição/Instituições de Atuação: Secretaria de Educação do Estado de Santa Catarina

Tempo de Atuação: 01 ano 06 mês

A primeira parte deste questionário possui uma única questão onde as alternativas deverão ser assinaladas com (S) sim ou (N) não.

**1. Sobre a(s) possibilidade(s) de se conhecer as ideias prévias que os estudantes possuem sobre um determinado novo assunto antes deste ser trabalhado:**

- É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto ao solicitar que eles explicitem-nas em sala de aula.
- É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto por experiência profissional, pois as ideias dos estudantes sobre determinado assunto não variam, consideravelmente, de turma para turma e/ou escola para escola.
- É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto através das pesquisas que se preocuparam em diagnosticar as concepções dos estudantes.

A segunda parte deste questionário possui duas perguntas com três alternativas cada. O professor(a) deverá marcar (3) para a alternativa que julga mais importante, (2) para a alternativa de importância intermediária e (1) para a alternativa de menor importância.

**2. Sobre o planejamento das aulas introdutórias de temas, ou seja, de novos assuntos:**

(1) As aulas introdutórias de temas devem ser planejadas da mesma maneira independentemente da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é irrelevante para o aprendizado.

(2) O planejamento das aulas introdutórias de temas devem ser adequados ao perfil da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é relevante para o aprendizado.

(3) O planejamento das aulas introdutórias de temas devem ser adequados ao perfil da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é imprescindível para o aprendizado.

**3. Durante as aulas introdutórias de novos temas percebe-se que os estudantes possuem uma concepção prévia que não está necessariamente de acordo com a concepção científica, dessa forma deve-se:**

(1) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem objetivando que o estudante abandone a concepção prévia em prol da concepção científica.

(2) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem objetivando que o estudante aprenda a concepção científica sem, necessariamente, abandonar sua concepção prévia.

(3) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem não se preocupando com a concepção que o aluno apresentará após o término das atividades.



A terceira parte deste questionário é composta por uma questão aberta.

**4. Os conhecimentos prévios dos estudantes podem contribuir e/ou dificultar o processo de ensino-aprendizagem? Justifique**

Acredito que pode contribuir em alguns casos e dificultar em outros. O conhecimento, tanto o científico, quanto o prévio, estão enraizados em uma cultura, em um contexto social. Foucault nos explica que essa relação cultural principalmente enraizada no contexto escolar (aqui "entra" esses conhecimentos) pode ser: uma cultura viciada (somete as relações sociais), uma cultura de registros (fatos cotidianos "conteúdos" escolares) ou uma cultura seletiva (envolve o capital cultural de Bourdieu, cultura como herança social e humana).

Portanto, quando consideramos as relações culturais de determinados conhecimentos, principalmente os prévios, percebemos "anúncios" (conforme descreve Lakatos) de proteção, que em determinados momentos se tornam um problema para o processo de ensino-aprendizagem, pois é dificultoso abandoná-los, quando não servem para determinada situação. Mesmo que não precisemos abandoná-los é difícil tê-los ou avaliá-los em um conhecimento científico. Um exemplo desse caso são os conhecimentos culturais e sociais sobre o horóscopo e a astrologia que o discente pode possuir. Quando o mesmo for confrontado em uma aula de Física que aborda astronomia é muito provável que não consiga "avaliar" (tendo em vista esses conhecimentos prévios) sua construção e conexão com o conhecimento científico.

Assim como o conhecimento prévio pode dificultar, acredito que também possa contribuir. Um exemplo são as concepções prévias que os discentes possuem sobre as leis de Newton, quanto aos aspectos do uso do cinto de segurança, acidentes, impactos, entre outras situações do cotidiano dos mesmos. Essas observações e explicações prévias contribuem para "esclarecer" e exemplificar o "conhecimento científico".

Prezado professor(a):

O presente questionário é parte integrante de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) pertencente a uma unidade curricular do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Santa Catarina *Campus Jaraguá do Sul*, Centro. Eu, Iankie Gabriel Milani, acadêmico de Licenciatura em Física, pretendo realizar um estudo com o seguinte título: A INTRODUÇÃO DE TEMAS EM AULAS DE FÍSICA: um estudo exploratório com professores em Jaraguá do Sul. Para isso, asseguro que todos os dados obtidos durante a pesquisa serão utilizados de forma anônima, sendo o questionário arquivado sigilosamente.

Nome: [REDACTED] PROFESSOR 4

Formação/Instituição: licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Física / IFSC

Ano de conclusão da Graduação: 2012

Pós-graduação/Especialização: metodologias de ensino em matemática e física / UNINTER

Instituição/Instituições de Atuação: EEB Julius Karssten

Tempo de Atuação: 7 anos

A primeira parte deste questionário possui uma única questão onde as alternativas deverão ser assinaladas com (S) sim ou (N) não.

**1. Sobre a(s) possibilidade(s) de se conhecer as ideias prévias que os estudantes possuem sobre um determinado novo assunto antes deste ser trabalhado:**

- (S) É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto ao solicitar que eles explicitem-nas em sala de aula.
- (N) É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto por experiência profissional, pois as ideias dos estudantes sobre determinado assunto não variam, consideravelmente, de turma para turma e/ou escola para escola.
- (S) É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto através das pesquisas que se preocuparam em diagnosticar as concepções dos estudantes.

A segunda parte deste questionário possui duas perguntas com três alternativas cada. O professor(a) deverá marcar (3) para a alternativa que julga mais importante, (2) para a alternativa de importância intermediária e (1) para a alternativa de menor importância.

**2. Sobre o planejamento das aulas introdutórias de temas, ou seja, de novos assuntos:**

(1) As aulas introdutórias de temas devem ser planejadas da mesma maneira independentemente da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é irrelevante para o aprendizado.

(2) O planejamento das aulas introdutórias de temas devem ser adequados ao perfil da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é relevante para o aprendizado.

(3) O planejamento das aulas introdutórias de temas devem ser adequados ao perfil da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é imprescindível para o aprendizado.

**3. Durante as aulas introdutórias de novos temas percebe-se que os estudantes possuem uma concepção prévia que não está necessariamente de acordo com a concepção científica, dessa forma deve-se:**

(3) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem objetivando que o estudante abandone a concepção prévia em prol da concepção científica.

(2) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem objetivando que o estudante aprenda a concepção científica sem, necessariamente, abandonar sua concepção prévia.

(1) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem não se preocupando com a concepção que o aluno apresentará após o término das atividades.

A terceira parte deste questionário é composta por uma questão aberta.

**4. Os conhecimentos prévios dos estudantes podem contribuir e/ou dificultar o processo de ensino-aprendizagem? Justifique**

Os conhecimentos prévios dos estudantes podem contribuir e dificultar o processo de ensino-aprendizagem dependendo da situação.

Contribui-se quando o estudante já vivenciou alguma situação do tema abordado, como o passar abruptamente em veículos (licença) e verificar que seu corpo é "lançado" para frente...

Dificulta-se quando o estudante vivencia a coisa do senso comum (em casa), como a influência da luz no crescimento dos cabelos.

Prezado professor(a):

O presente questionário é parte integrante de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) pertencente a uma unidade curricular do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Santa Catarina *Campus Jaraguá do Sul*, Centro. Eu, Iankie Gabriel Milani, acadêmico de Licenciatura em Física, pretendo realizar um estudo com o seguinte título: A INTRODUÇÃO DE TEMAS EM AULAS DE FÍSICA: um estudo exploratório com professores em Jaraguá do Sul. Para isso, asseguro que todos os dados obtidos durante a pesquisa serão utilizados de forma anônima, sendo o questionário arquivado sigilosamente.

Nome: [REDACTED] PROFESSOR 5

Formação/Instituição: IFSC - JARAGUÁ DO SUL

Ano de conclusão da Graduação: 8º MÓDULO - EM FORMAÇÃO

Pós-graduação/Especialização:

Instituição/Instituições de Atuação: E.E.B JOÃO ROMÁRIO MURIELA  
E.E.B GIARDINI LUIZ LENZI

Tempo de Atuação: 7 ANOS

A primeira parte deste questionário possui uma única questão onde as alternativas deverão ser assinaladas com (S) sim ou (N) não.

**1. Sobre a(s) possibilidade(s) de se conhecer as ideias prévias que os estudantes possuem sobre um determinado novo assunto antes deste ser trabalhado:**

- (S) É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto ao solicitar que eles explicitem-nas em sala de aula.
- (N) É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto por experiência profissional, pois as ideias dos estudantes sobre determinado assunto não variam, consideravelmente, de turma para turma e/ou escola para escola.
- (N) É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto através das pesquisas que se preocuparam em diagnosticar as concepções dos estudantes.



A segunda parte deste questionário possui duas perguntas com três alternativas cada. O professor(a) deverá marcar (3) para a alternativa que julga mais importante, (2) para a alternativa de importância intermediária e (1) para a alternativa de menor importância.

**2. Sobre o planejamento das aulas introdutórias de temas, ou seja, de novos assuntos:**

(3) As aulas introdutórias de temas devem ser planejadas da mesma maneira independentemente da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é irrelevante para o aprendizado.

(2) O planejamento das aulas introdutórias de temas devem ser adequados ao perfil da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é relevante para o aprendizado.

(1) O planejamento das aulas introdutórias de temas devem ser adequados ao perfil da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é imprescindível para o aprendizado.

**3. Durante as aulas introdutórias de novos temas percebe-se que os estudantes possuem uma concepção prévia que não está necessariamente de acordo com a concepção científica, dessa forma deve-se:**

(3) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem objetivando que o estudante abandone a concepção prévia em prol da concepção científica.

(2) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem objetivando que o estudante aprenda a concepção científica sem, necessariamente, abandonar sua concepção prévia.

(1) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem não se preocupando com a concepção que o aluno apresentará após o término das atividades.

A terceira parte deste questionário é composta por uma questão aberta.

**4. Os conhecimentos prévios dos estudantes podem contribuir e/ou dificultar o processo de ensino-aprendizagem? Justifique**

Em parte pode contribuir. Mas não necessariamente o/a aluno necessita de esse conhecimento prévio relativo ao assunto conhecimento para aprendê-lo. É claro que conhecimentos prévios como linguagem, comunicação são importantes para obter esse conhecimento, pois necessita-se dele para a aquisição de um novo ~~con~~ conhecimento. Mas não que um novo conhecimento, por exemplo obtido a <sup>aluno</sup> partir de um conhecimento prévio sobre atividades de ~~o~~.

Em algumas vezes, um conhecimento prévio de outra natureza, pode dificultar esse novo aprendizado, pois não necessariamente pode ser correto. Ou seja, o conhecimento prévio de outra natureza pode dificultar a aquisição de um novo conhecimento científico.

Prezado professor(a):

O presente questionário é parte integrante de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) pertencente a uma unidade curricular do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Santa Catarina *Campus* Jaraguá do Sul, Centro. Eu, Iankie Gabriel Milani, acadêmico de Licenciatura em Física, pretendo realizar um estudo com o seguinte título: A INTRODUÇÃO DE TEMAS EM AULAS DE FÍSICA: um estudo exploratório com professores em Jaraguá do Sul. Para isso, asseguro que todos os dados obtidos durante a pesquisa serão utilizados de forma anônima, sendo o questionário arquivado sigilosamente.

Nome:

PROFESSOR 6

Formação/Instituição:

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA  
Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Física

Ano de conclusão da Graduação:

2016

Pós-graduação/Especialização:

Instituição/Instituições de Atuação:

Secretaria de Educação de Es-  
tado de Santa Catarina

Tempo de Atuação:

2 anos

A primeira parte deste questionário possui uma única questão onde as alternativas deverão ser assinaladas com (S) sim ou (N) não.

**1. Sobre a(s) possibilidade(s) de se conhecer as ideias prévias que os estudantes possuem sobre um determinado novo assunto antes deste ser trabalhado:**

- (S) É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto ao solicitar que eles explicitem-nas em sala de aula.
- (S) É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto por experiência profissional, pois as ideias dos estudantes sobre determinado assunto não variam, consideravelmente, de turma para turma e/ou escola para escola.
- (N) É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto através das pesquisas que se preocuparam em diagnosticar as concepções dos estudantes.

A segunda parte deste questionário possui duas perguntas com três alternativas cada. O professor(a) deverá marcar (3) para a alternativa que julga mais importante, (2) para a alternativa de importância intermediária e (1) para a alternativa de menor importância.

**2. Sobre o planejamento das aulas introdutórias de temas, ou seja, de novos assuntos:**

(3) As aulas introdutórias de temas devem ser planejadas da mesma maneira independentemente da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é irrelevante para o aprendizado.

(1) O planejamento das aulas introdutórias de temas devem ser adequados ao perfil da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é relevante para o aprendizado.

(2) O planejamento das aulas introdutórias de temas devem ser adequados ao perfil da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é imprescindível para o aprendizado.

**3. Durante as aulas introdutórias de novos temas percebe-se que os estudantes possuem uma concepção prévia que não está necessariamente de acordo com a concepção científica, dessa forma deve-se:**

(3) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem objetivando que o estudante abandone a concepção prévia em prol da concepção científica.

(2) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem objetivando que o estudante aprenda a concepção científica sem, necessariamente, abandonar sua concepção prévia.

(1) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem não se preocupando com a concepção que o aluno apresentará após o término das atividades.



A terceira parte deste questionário é composta por uma questão aberta.

**4. Os conhecimentos prévios dos estudantes podem contribuir e/ou dificultar o processo de ensino-aprendizagem? Justifique**

Podem facilitar, mas o conhecimento prévio na prática não significa que esse aluno seja capaz de ter mais facilidade que outro aluno que nunca ouviu falar sobre esse assunto ou que não tenha esse conhecimento prévio.

A realidade da sala de aula é bem complexa, pois depende de alguns fatores: interesse do aluno, acompanhamento dos pais, afinidade com a disciplina, incentivos e sanções dos professores. Mesmo que um aluno não tenha nada de conhecimento de certo assunto ele pode ser o aluno melhor que outro aluno com certo conhecimento prévio, o importante é fazer atividades relevantes ao seu cotidiano.

Prezado professor(a):

O presente questionário é parte integrante de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) pertencente a uma unidade curricular do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Santa Catarina *Campus Jaraguá do Sul*, Centro. Eu, Iankie Gabriel Milani, acadêmico de Licenciatura em Física, pretendo realizar um estudo com o seguinte título: A INTRODUÇÃO DE TEMAS EM AULAS DE FÍSICA: um estudo exploratório com professores em Jaraguá do Sul. Para isso, asseguro que todos os dados obtidos durante a pesquisa serão utilizados de forma anônima, sendo o questionário arquivado sigilosamente.

Nome: [REDACTED] PROFESSOR 7

Formação/Instituição: LICENCIATURA EM FÍSICA - IFSC - JARAGUÁ DO SUL.

Ano de conclusão da Graduação: 2014

Pós-graduação/Especialização: GÊNERO DIVERSIDADE NA ESCOLA UFPR / ESP. MATEMÁTICA NO ENSINO FÍSICA USP.

Instituição/Instituições de Atuação: E.E.B. PROFESSOR LAURO ZIMMERMANN

Tempo de Atuação: 3 ANOS

A primeira parte deste questionário possui uma única questão onde as alternativas deverão ser assinaladas com (S) sim ou (N) não.

**I. Sobre a(s) possibilidade(s) de se conhecer as ideias prévias que os estudantes possuem sobre um determinado novo assunto antes deste ser trabalhado:**

- É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto ao solicitar que eles explicitem-nas em sala de aula.
- É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto por experiência profissional, pois as ideias dos estudantes sobre determinado assunto não variam, consideravelmente, de turma para turma e/ou escola para escola.
- É possível conhecer as ideias prévias dos estudantes sobre determinado assunto através das pesquisas que se preocuparam em diagnosticar as concepções dos estudantes.

A segunda parte deste questionário possui duas perguntas com três alternativas cada. O professor(a) deverá marcar (3) para a alternativa que julga mais importante, (2) para a alternativa de importância intermediária e (1) para a alternativa de menor importância.

**2. Sobre o planejamento das aulas introdutórias de temas, ou seja, de novos assuntos:**

(1) As aulas introdutórias de temas devem ser planejadas da mesma maneira independentemente da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é irrelevante para o aprendizado.

(2) O planejamento das aulas introdutórias de temas devem ser adequados ao perfil da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é relevante para o aprendizado.

(3) O planejamento das aulas introdutórias de temas devem ser adequados ao perfil da turma, pois as concepções que os estudantes têm em relação a um novo tema é imprescindível para o aprendizado.

**3. Durante as aulas introdutórias de novos temas percebe-se que os estudantes possuem uma concepção prévia que não está necessariamente de acordo com a concepção científica, dessa forma deve-se:**

( ) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem objetivando que o estudante abandone a concepção prévia em prol da concepção científica.

(X) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem objetivando que o estudante aprenda a concepção científica sem, necessariamente, abandonar sua concepção prévia.

( ) Realizar as atividades de ensino-aprendizagem não se preocupando com a concepção que o aluno apresentará após o término das atividades.

A terceira parte deste questionário é composta por uma questão aberta.

4. Os conhecimentos prévios dos estudantes podem contribuir e/ou dificultar o processo de ensino-aprendizagem? Justifique

NÃO, SERVE COMO BASE DO ENSINO OU  
SEJA O ALUNO PODE RACIONAR O QUE JÁ  
SABE COMO NOVO, CONHECIMENTO.  
QUANDO O ALUNO APLICA SEU CONHE-  
CIME A ALGO CONCRETO, O MESMO  
TEM MAIOR FACILIDADE EM ADQUIRIR O  
NOVO CONHECIMENTO, REALIZANDO UMA  
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.



## 11.2. APÊNDICE 2 – ROTEIRO ENTREVISTA PILOTO

- **Aulas introdutórias de temas**

- 1) Como é seu planejamento de aulas introdutórias de temas? (Ou seja, de temas novos).
- 2) Como são suas aulas introdutórias de temas?

- **Concepções prévias**

- 3) Qual a relevância daquilo que o estudante já sabe, sobre um tema, para o processo de ensino aprendizagem?
- 4) Como você utiliza os conhecimentos prévios dos estudantes em suas aulas introdutórias?
- 5) Os conhecimentos prévios dos estudantes contribuem e/ou dificultam o processo de ensino aprendizagem?
- 6) Como é possível evidenciar aquilo que o aprendiz já sabe? (literatura, experiência profissional, solicitação direta)

- **Objetivos de aprendizagem**

- 7) Quais são seus objetivos de aprendizagem como professor de Física?
- 8) Você acredita atingir tais objetivos? Comente.
- 9) Qual seu objetivo de aprendizagem quando se evidencia que o conhecimento prévio de um estudante é conflitante com o saber científico?

- **Tópicos paralelos**

- 10) Qual sua opinião sobre construção x transmissão do conhecimento?
- 11) Qual sua opinião sobre o papel do professor nas aulas de Física?

### 11.3. APÊNDICE 3 – ROTEIRO DE ENTREVISTA

*\* As perguntas sublinhadas foram adicionadas após a realização da entrevista piloto.*

- **Aulas introdutórias de temas**

- 1) Como é seu planejamento de aulas introdutórias de temas? (Ou seja, de temas novos).
- 2) Como são suas aulas introdutórias de temas?
- 3) Durante as aulas introdutórias de temas, o professor costuma fazer uso de que tipos de recursos didáticos?

- **Concepções prévias**

- 4) Qual a relevância daquilo que o estudante já sabe, sobre um tema, para o processo de ensino aprendizagem?
- 5) Como você utiliza os conhecimentos prévios dos estudantes em suas aulas introdutórias?
- 6) Os conhecimentos prévios dos estudantes contribuem e/ou dificultam o processo de ensino aprendizagem?
- 7) Como é possível evidenciar aquilo que o aprendiz já sabe? (literatura, experiência profissional, solicitação direta)

- **Objetivos de aprendizagem**

- 8) Quais são seus objetivos de aprendizagem como professor de Física?
- 9) Você acredita atingir tais objetivos? Comente.
- 10) Qual seu objetivo de aprendizagem quando se evidencia que o conhecimento prévio de um estudante é conflitante com o saber científico?

- **Tópicos paralelos**

- 11) Qual sua opinião sobre construção x transmissão do conhecimento?
- 12) Qual sua opinião sobre o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem?
- 13) Qual sua opinião sobre o papel do professor nas aulas de Física?

#### 11.4. APÊNDICE 4 – ENTREVISTA PILOTO (PROFESSOR 1)

EN: Como é seu planejamento de aulas introdutórias de temas? Ou seja, de temas novos.

PP: Certo. An! Muitas vezes, eu estou trabalhando a disciplina por um longo tempo e aí, praticamente eu não interpreto como um tema novo, novo pra mim, entendido como algo que eu não conheça, certo. Mas, eu vou te dizer que, por exemplo, agora eu vou falar sobre ondas eletromagnéticas numa turma de 3ª fase, que estuda eletromagnetismo, e aí a minha preparação é tentar trazer o porquê estudar esse tema de ondas eletromagnéticas, contextualizar no dia a dia onde que a onda eletromagnética é utilizada, onde ela está presente, certo. E, geralmente, é isso que eu faço assim, trago essa contextualização atual do tema e algumas vezes quando eu tenho turmas iniciais, por exemplo, que eu vou começar assuntos de Mecânica, Forças, Leis de Newton, muitas vezes eu faço aula que vá tratar sobre aspectos históricos do conteúdo.

EN: Então, além do planejamento, como são as suas aulas introdutórias? O professor já comentou um pouco, pode complementar?

PP: Tá, só deixa eu fazer um outro comentário aqui. Dependendo do semestre essa minha aula introdutória ela pode ser um tanto já para dentro da matemática. Por exemplo, eu falei de força e tal, eu comecei a falar de Leis de Newton e aí eu estou trabalhando muito a parte de vetores antes de realmente discutir uma profundidade maior a Força, ou seja, é quase que o inverso do que eu falei anteriormente. Então, eu estou saindo da parte de Cinemática e tal, estou entrando na parte de Dinâmica, de Forças e tal, só que eu começo a partir dos vetores e aí cada vez, cada aula, introduzi, falando um pouco sobre a Forças, como que os vetores se comportam, né, quando a gente trabalha Forças. E aí, depois eu vou recair no momento que eu vou falar sobre aqueles aspectos históricos, né.

EN: Aproveitando que o professor fez esse comentário. O professor costuma variar recursos didáticos por causa da aula introdutória, ou não?

PP: Na aula introdutória? Pior que costume tá. O exemplo que estava dando da aula de eletromagnetismo, eu certamente vou utilizar de apresentação em PowerPoint, que não é habitual eu usar. Quando eu falo de vetores, muitas vezes eu trago um aplicativo para mostrar mais claramente, ser mais dinâmico os vetores. São vetores e tal. Mas eu utilizo isso na aula introdutória que é pra dar um panorama mais amplo, porque depois o aluno também precisa abstrair e entender que ele tem que construir o vetor a partir da interpretação dele do que é um vetor. O mesmo na onda eletromagnética.

EN: Ok Professor. Bom, qual é a relevância daquilo que o estudante já sabe, sobre um tema, para o processo de ensino-aprendizagem?

PP: Então, da minha parte eu sempre procuro saber o que que o estudante já sabe sobre um determinado assunto ou mesmo aquilo que ele tem de uma teoria prévia para a gente poder traçar algum tipo de estratégia, para ou mudar essa interpretação sobre o assunto ou, a partir do que ele já conhece, gerar mais significado para o futuro. Então, se ele vai falar, se agente vai falar sobre corrente elétrica, alguma coisa nesse sentido, eu procuro tentar entender o que eles conhecem sobre corrente elétrica, sobre eletricidade e tal, para daí me ancorar a partir daí, gerando conhecimento a mais e sistematizado.

EN: Tá. Nessa ideia, como que o professor utiliza os conhecimentos prévios dos estudantes nas suas aulas? Aulas introdutórias ou não.

PP: Uhum. É, nas aulas introdutórias sempre há uma discussão bem ampla, então podem surgir várias dúvidas que é... eu tento fazer uma medida naquilo que consigo resolver naquele momento, no sentido de dar uma resposta, um panorama naquele momento de uma aula introdutória, por exemplo. Ou, se não é o caso, se não é possível dar essa resposta ali imediata, eu procuro dizer para o aluno se isso é algo que a gente vai estudar ou não. E se é algo que a gente vai estudar eu, muitas vezes, lá na frente eu consigo lembrar e resgatar para o estudante que ó, aqui nesse momento a gente encontra, num determinado momento do conteúdo, aqui a gente encontra uma conexão com aquilo que você falou, que você expôs lá no início. Então sempre é resgatando aquele conceito prévio dele, para desconstruir ele né ou construir conhecimento junto.

EN: Ok. É, esses conhecimentos prévios, então, eles contribuem ou dificultam, contribuem e dificultam o processo de ensino-aprendizagem?

PP: Então, é que depende o conhecimento prévio né. Certo. Tem alguns que contribuem, que são esses que estou dizendo que depois eu só reforço partem do que eles já sabem e agente dá um *up* né, faz a ligação, tá certo o que você pensou, mas o sistematizado é dessa forma e seguimos adiante. Agora, tem conhecimentos prévios que geram um certo problema para o aprendizado do estudante. E isso seria como um obstáculo para a aprendizagem dele. E aí, eu tenho que estar mais alerta ainda em apontar qual que é o ponto do obstáculo, qual que é esse conhecimento prévio que pode dificultar ele de aprender determinado conteúdo, para que ele supere isso da melhor forma possível. Agora não consigo trazer um exemplo para você, mas...

EN: Eu até ia fazer a pergunta, se o professor conseguiria me dar um exemplo de algum conhecimento prévio do estudante que se tornasse um obstáculo.

PP: Uhum. Eu vagamente poderia tentar trazer para você o que eu conheço como historicamente conhecimentos prévios que podem gerar dificuldade, por exemplo, a analogia do circuito elétrico com circuito hidráulico. Muitas vezes ele é algo produtivo, mas ele pode, também, ser algo bastante complicado na cabeça do estudante, né. E também assim, quando a gente vai ensinar corrente elétrica a gente fala que o movimento é dos elétrons né, nos sólidos. E aí, depois, você tem que dar uma guinada e falar que toda a formulação matemática tá baseada no movimento de cargas positivas e isso fica na cabeça do estudante de uma forma, fica assim complicado para o estudante. Mas como as cargas positivas se moveram? Então todo momento tu tens que recuperar que é interpretação do movimento relativo e algo semelhante.

EN: Professor, como é possível evidenciar aquilo que o aprendiz já sabe? Ou seja, os conhecimentos prévios dos estudantes. E daí eu tenho três tópicos que que queria que o professor comentasse. A gente pode evidenciar os conhecimentos prévios solicitando para os alunos? Por experiência, prática profissional ou tempo de atuação? E por literatura, pesquisa acadêmica?

PP: Então, meu comentário vai no sentido de dizer que todos esse três são processos importante para saber dos conhecimentos prévios né, dessas concepções prévias dos estudantes e um complementa o outro. Com experiência por ter lido na literatura alguma coisa sobre conhecimentos prévios você vai ficando mais alerta, durante as tuas aulas, para perceber se os estudantes realmente reproduzem esse tipo de conhecimento. Então, com a tua experiência tu

consegue ver isso, muitas vezes, na avaliação dos estudantes. Não só na avaliação escrita do dia a dia, mas sim aquela avaliação que muitas vezes a gente lança uma pergunta pra turma e você verifica que o estudante responde rapidamente usando uma concepção prévia que está equivocada ou que a literatura já avisava que isso podia acontecer. Então, um dá suporte ao outro. Eu fiquei em dúvida se eu respondi do segundo também. Mas acho que sim.

EN: Eu acho que sim. Bem tranquilo. É, vou fazer uma pergunta, mas vou retomar na minha pesquisa o que eu interpreto como objetivo de aprendizagem. Ou seja, o que o professor espera que seu estudante aprenda. A pergunta é no seguinte sentido. Quais são os seus objetivos de aprendizagem como professor de Física?

PP: Hum. Pergunta realmente para resolver o problema do mundo né? (Risos)

EN: Pergunta de jornalista? (Risos)

PP: Tá. Geralmente, Iankie, meus objetivos de aprendizagem é o que os alunos consigam fazer modelos, e aí eu estou falando de modelos matemáticos, modelos de protótipos que você deve lembrar que trabalho com a montagem de foguetes. A ideia de eles sistematizarem as informações e de eles relacionarem as informações. Por meio de tabelas, gráficos e no fim do fim modelos matemáticos que são as equações. Então, hum, vai muito a ideia de resolver problemas sistematizando as informações, tá. Aí eu vou te dizer talvez o que eu não estou tão preocupado, que ele realmente demonstre conhecimento físico decorado e na ponta da língua. Se ele conseguir me mostrar que ele é capaz de organizar as informações de forma sistemática e que ele dá conta de compreender os conceitos que são trabalhados naquele momento e relacionar eles, esse seria meu objetivo normalmente da disciplina. É lógico que pode variar para casos e casos né.

EN; O professor acredita atingir esses objetivos?

PP: Bah. Daí tu me quebra né? (Risos). A minha surpresa é porque em linhas gerais eu acredito atingir esses objetivos, mas não sozinho. Não acredito que a Física sozinha daria conta. Tenho uma visão muito do coletivo, do grupo de professores que trabalham juntos para desenvolver as habilidades dos estudantes. Daí não sou eu sozinho que estou trabalhando nessas formas de sistematizar informação, mas vários outros professores. Então, se eu acredito... sozinho não, no coletivo eu acho que na nossa instituição acontece.

EN: Ok. Vou relacionar agora de novo com conhecimentos prévios, estamos nas últimas perguntas. Qual é o seu objetivo de aprendizagem quando você evidencia que o conhecimento prévio do estudante é conflitante com o saber científico.

PP: Hum. Deixa eu tentar resgatar aqui o que eu faço. Geralmente, o meu objetivo de aprendizagem, quando conflita, é tentar mostra pro estudante de uma forma por experimentação, mas não necessariamente trazendo para o laboratório, mas colocar o conhecimento prévio dele em conflito com a teoria. É nesse sentido mesmo, certo. Então eu posso tentar trazer um experimento mental, idealizado, raciocínio lógico com ele, para que ele perceba que esse pensamento ou essa concepção inicial dele tem falhas. Para depois ele estar aberto a ver o que a teoria quer dizer, o que o conhecimento sistematizado, científico, quer mostrar para ele.

EN; Eu só vou puxar um tópico em cima desse pergunta, professor. Então se acontece uma situação em que o professor consegue evidenciar que o aluno tem um conhecimento prévio que

é conflitante, daí o professor falou em colocar ele numa situação e conflito então, né, como o saber prévio dele não consegue dar conta, talvez. O que o professor espera no final das suas aulas, depois desse conflito, em relação aquele conhecimento prévio de estudante.

PP: Bem, se eu estou entendendo a sua pergunta, a minha questão, o que eu espero do estudante é que quando ele vai lidar com esse conhecimento, que ele reconheça que ele tem um conhecimento prévio e ele vai ter que optar se ele vai para o conhecimento científico ou se ele vai optar por reproduzir esse conhecimento prévio. No final eu estou querendo dizer que não pretendo tirar da cabeça dele esse conhecimento prévio que ele tem, mas sim que existe conhecimento sistematizado que é muito melhor que aquele que ele demonstrou naquele momento. E que ele precisaria tá, é, seguir para essa mudança assim, não é uma mudança no sentido de substituição. É que ele teria que estar alerta para utilizar o conhecimento científico. Por que, geralmente, a gente não muda né, está lá no fundo aquela concepção, mas quando a gente se policia a gente consegue optar pelo conhecimento científico.

EN: Era bem essa pergunta. Talvez ela não tenha ficado tão clara porque eu acabei de formular. Ela não estava prevista. Bom professor, é, queria que o professor falasse sobre a ideia de construção e transmissão de conhecimento. Bem amplo mesmo. O que significa para você esses termos, construir conhecimento, transmitir conhecimento?

PP: Então, por parte. Eu acho que existe muito conhecimento que a gente precisa transmitir, sim. Certo. Mas, esse conhecimento que a gente precisa transmitir, eu estou entendendo que, nos últimos tempos, que ele pode ser transmitido de inúmeras formas e o professor é um dos vetores para a transmissão. Mas, aí a gente pode pensar a utilização de vídeos, a internet, o livro, todos esses recursos podem transmitir esse conhecimento. Tá, e vai ser fundamental para o estudante, porque a gente já tem estipulado algumas normas, algumas regras, alguma como eu vou dizer, alguns conceitos bem estabelecidos e que eles vão ser passados por transmissão. A construção do conhecimento, eu acredito que ela só pode acontecer na pesquisa. Então, se você tem uma metodologia que envolve a pesquisa, eu acho que a gente consegue sim remontar alguns conhecimentos, não todos. Tá, aí eu estou fugindo da Física em si, estou falando mais de um contexto educacional mais amplo, também. Se eu for falar de construir as Lei de Newton ou a construção do conhecimento das Leis de Newton e tal. Eu acho que até certo ponto isso é uma falácia no sentido de ser um processo geralmente induzido. O professor tem uma intencionalidade de que o aluno atinja aquele resultado final. E aí você não está dando a liberdade para ele construir o conhecimento. Para ele construir o conhecimento ele precisaria de um tempo próprio dele e a escola não tem esse tempo próprio do estudante. Nós temos um tempo, chamado aí didático, que é aquele tempo que eu tenho para dar as minhas aulas e o aluno tem que demonstrar um certo avanço. Então posso acreditar na construção de conhecimento, mas isso ao longo da vida do estudante e processos de pesquisa. Geralmente, eu acho que me situo, estou pensando ainda isso, refletindo isso, mas eu me situo numa posição de contraditório. Eu diria que meio que dialético, né. Certo você tem algo construído, algo estabelecido na tua cabeça e eu vou te trazer um contraponto e, aí, você vai mediar onde que você vai se situar. Você vai ter como uma resposta aquele conhecimento científico ou se você ainda fica com aquela ideia inicial que você tem na cabeça.

EN: Tá ok professor. Última.

PP: Se precisar mais, estamos aí.

EN: Qual a sua opinião sobre o papel do professor nas aulas de Física?

PP: Para mim é muito claro alguns pontos. Então se eu responder como tópicos é bem claro a concepção que eu queria te falar sobre o professor de Física. Que é, basicamente, sistematizar informações, relacionar essas informações. E não só sistematizar e relacionar informações aleatórias, mas principalmente uma lógica matemática envolvida. Uma lógica de exatidão, uma lógica de busca mais precisa da relação entre algumas grandezas e enfim, conhecimentos, informações. An. Isso nem toda matéria vai ensinar e aí eu, por esses motivos, muitas vezes a minha aula ela se torna um tanto maçante na linha da matemática. Eu acho que o raciocínio lógico matemático é o que a Física, o professor de Física tem como função. Agora, eu também não deixo de lado a ideia do professor de Física mostrar a não neutralidade da Ciência e da tecnologia, que são artefatos que emergem da Ciência e que a gente não pode julgar elas como a ciência, ou como a mais importante das ciências. A Ciência tem sua não neutralidade, né, e a tecnologia mais ainda. Tá, mais isso são pontos de inserção mais ao longo do curso e tem que estar junto com a concepção do professor mesmo, em si. Acho que é isso.

## 11.5. APÊNDICE 5 – ENTREVISTA PROFESSOR 2

EN: A primeira pergunta é sobre planejamento, não sobre execução da aula. Como é o seu planejamento de aulas introdutórias de temas?

P2: Na aula, sempre, introdutória eu normalmente tenho em mente o assunto né, acabo dando uma estudada no assunto novamente para fazer a introdução. Mas eu me concentro muito em uma lista de exemplos práticos que eu tento abordar, que eu pretendo abordar. Mas isso também vai muito se adequando a dinâmica em que a sala vai tendo ao longo dessa aula introdutória né. Então, eu faço uma provocação prática, dou um exemplo contextualizado, e vejo com vai caminhando. Se eles não contribuírem muito, eu tenho uma estrutura já organizada, normalmente, por tópicos em uma folha dizendo quais são os exemplos, o que eu gosto de trazer. Porque, o entendimento meu dessa aula introdutória é fazer uma problematização, mas mostrando a aplicação e o uso disso no dia a dia né. Então, a gente fica mais tempo nessa discussão. E se os alunos mesmo vão questionando e trazendo algumas dúvidas, trazendo o contexto da realidade deles, eu vou moldando essa discussão baseada nesse contexto deles né. Essa é a dinâmica.

EN: Está ok. Nessas aulas o professor costuma fazer uso de que tipos de recursos didáticos? Existe uma uniformidade nesses recursos didáticos das aulas introdutórias?

P2: Depende do tema. O que eu faço mais recorrentemente é mesmo uma conversa uma discussão baseada por tópicos. Em algumas situações, por exemplo, acabei é... máquinas térmicas, por exemplo. Eu levo um motor a combustão, um vídeo de um motor a combustão do manual do mundo, por exemplo, ou outro qualquer que vai mostrando o motor a combustão. E aí naquele momento da discussão, ele vê o contexto aplicado na realidade. Normalmente esse material que eu seleciono, ele já tem questões apontadas pela própria apresentação, se for um vídeo. E aí, depois, eu trabalho em cima dela resgatando e aí dizendo ó, então, tudo que não visto aqui, vencido, a gente vai vendo nas próximas aulas com mais profundidade. Máquinas térmicas que é o exemplo que eu usei. Ah, então tá. A gente viu motor a combustão, viu o funcionamento, admissão, blá blá blá... Como é que a gente transforma isso em um diagrama PV, o ciclo térmico. E aí, vai no ciclo térmico. Então, assim, essa é uma outra possibilidade que acontece. Igual a que eu tenho na semana que vem.

EN: Essa ideia de contextualizar, tentar contextualizar com o dia a dia o tema que vai ser introduzido ou os assuntos que vão ser abordados... O professor acredita que sempre é possível fazer essa contextualização?

P2: Acredito. Acredito, bem tranquilamente, acredito. Eu acho que ela acaba causando, ela acaba sensibilizando o aluno a entender que aquilo não está desconectado. Porque sempre me deixa muito desconfortável vim dar um conteúdo pro aluno e o aluno ficar te questionando, ou imaginar que ele fica pensando 'onde vou utilizar isso?'. Então quando tu contextualiza isso no início alí... e aí, quando eu contextualizo alí eu não gasto cinco minutos né, é uma aula, é mais de uma aula as vezes né, dialogando de forma abertamente e, claro, das mais diversas aplicações possíveis. Inclusive, às vezes, tendo as concepções deles e percebendo que a concepção está equivocada. Então, já o momento que, talvez, muitas vezes dá pra ti resgatar e dizer 'não, veja bem, nessa perspectiva não é isso, é isso, é esse conceito que está envolvido'. Mostro ali



também. Então além de contextualizar e fazer essa provocação, ela também tem um objetivo diagnóstico pra mim, né, de como é que está essas concepções.

EN: Interessante, porque a gente iria trocar de área de questões agora para entrevista e a próxima área é sobre as concepções prévias dos estudantes. A pergunta é: qual é a relevância daquilo que o estudante já sabe, sobre o tema, para o processo de ensino-aprendizagem?

P2: Primeiro o fato de ele ver que o que ele estuda está ligado com a realidade dele. Esse é o primeiro fato, né. Poxa, eu vejo isso, eu tenho uma ideia disso, mas cientificamente, academicamente... Porque muitas vezes essa concepção espontânea, ela está estabelecida baseada no senso comum. Então é o momento em que tu traz isso pra sala de aula, mostra onde é que entra o conhecimento científico e, se está correto, cristaliza ou, se não está correto, tu alinha isso ao conteúdo né. Mas ele é fundamental, porque querendo, ou não, a questão de, o fato de você ignorar isso e ir dando o conteúdo, não trazendo isso, muitas vezes ele passa pelo conteúdo, ele vence o conteúdo e ele aprende a forma matemática, o conceito que a gente apresenta, mas isso aí está desprendido da realidade dele, não faz muito sentido. Está bem desprendido da realidade dele.

EN: Nesse tópico, ainda professor. Como que o professor utiliza os conhecimentos prévios dos estudantes nessas aulas introdutórias? Quando o professor consegue fazer esse levantamento, como que o professor faz uso disso?

P2: Na verdade, problematiza para contextualizar, mas nunca dá a resposta. Pergunta, hoje estávamos falando sobre convecção... então pô, eu ia fazer uma aula sobre transferência de calor. A discussão começou sobre a chaminé, né, e aí tu vai percebendo que alguns alunos começam a contribuir. Aí o aluno diz 'olha densidade' outro aluno... aí é aquele momento que tu vai construindo. E aí tu vai coletando isso, o detalhe é que em muitas vezes nessa aula introdutória, o de convecção dá, mas alguma que são de conteúdo um pouco mais complexos, tu não consegue corrigir isso. E aí vem uma situação que tu tem que dar uma anotada para daqui a pouco, quando estiver lá naquele momento, tu tem que retomar aquilo um pouquinho de novo com o aluno, pra deixar muito claro para ele. Tu corrige sempre, mas as vezes tu não consegue deixar isso de forma tão clara como deveria. E aí, ao longo do conteúdo sendo, né, passado conteúdo, tu chega a um ponto de ó "lembra que tu fez uma pergunta lá atrás, essa pergunta tinha isso aqui ó, agora a gente consegue ver matematicamente. Então tu começa a linkar isso. Eu sempre uso um recurso que, eu penso assim, as vezes eu do a resposta pra corrigir e já digo pra ele 'quando nós chegarmos em tal momento lá na frente tu me pergunta de novo, se eu não lembrar tu me pergunta. Nós vamos retomar isso'.

EN; Eu já tive professores que se utilizaram desse processo comigo. 'Me lembra depois'.

P2: [Risos]

EN: Então, professor. Os conhecimentos prévios dos estudantes, eles contribuem, e aí eu vou usar e/ou, dificultam esse processo de ensino aprendizagem.

P2: Eles contribuem. Eu não consigo ver que atrapalha, porque, se a gente partir da perspectiva de que ele dificulta ou atrapalha, muitas vezes a gente vai para o mecanismo de ignorá-los, né. E aí eu acho que é perigoso, pra mim ele contribui. Porque na verdade é o senso de mundo que ele tem, né. Então, eu sempre vejo como positivo. Inclusive, na questão da problematização inicial, se tu não cuidar tu fica cortando e ele não traz, deixa ele trazer. Gosto de usar uma

estratégia com a turma que é assim, com as turmas que é o seguinte, quando eu peço alguma coisa e ele traz a concepção de mundo e ele está errada eu nunca digo está errado.

EN: Assim, no momento?

P2: Eu digo que está, eu sempre digo assim ‘olha, até pode ser que pareça isso, mas veja bem vamos fazer uma outra análise’. Daí eu levo para outro caminho, até porque para evitar que tu comece dar uns cortes e daqui a pouco as pessoas se inibam de responder. Porque o meu processo educacional foi esse, tudo que eu respondia estava errado, tinha uma interrupção e duas ou três vezes tu não responde mais. Então, assim, e eu não dizer que está errado não quer dizer que eu estou reforçando o conceito errado. Mas é a palavra a forma com que eu vou expressar com o aluno. Hoje aconteceu um exemplo muito interessante assim. A gente estava falando sobre transferência de calor e eu falei sobre radiação. Aí, uma aluna falou ‘tá, como é que acontece esse negócio de radiação, não precisa de meio e tal. Ah, é luz!’. ‘Luz, mas e do quê se constitui a luz?’. Daí vira... ‘Olha, é muito mais adequado, quando a gente fala de radiação, falar de onda eletromagnética, que não deixa de ser luz’. Daí tu vai construindo o conceito. Ou seja, tu não ignora a fala dela, mas também, né, vai pro correto, não deixa no equivocado. Então, a questão da tua pergunta, pra mim é sempre positiva. Porque ela diz respeito à realidade do aluno e o que ele entende, a noção de mundo que ele tem.

EN; Sim. Para fechar esse tópico, é, vou te questionar da seguinte maneira. Como é possível a gente evidenciar aquilo que o estudante já sabe? E daí eu vou colocar três tópicos para o professor abordar. A gente pode saber o que o aprendiz já sabe, o que o estudante já sabe, através de experiência profissional, de solicitação direta pedindo para ele explicitar e pela literatura, pelas pesquisas acadêmicas. Como que o professor vê essas possibilidades?

P2: Desculpa, não entendi sua pergunta.

EN: Como que é possível a gente evidenciar aquilo que o estudante já sabe, evidenciar o conhecimento prévio dele. É possível saber o que os nossos estudantes já sabem pela literatura? Por experiência profissional? Ou solicitando para os estudantes diretamente? Ou por todas elas?

P2: Eu acho que mais na discussão que se pode promover em sala e um pouco, com o tempo, a gente vai tendo um pouco de sensibilidade pra entender. Porque assim, quando tu começa, por exemplo é muito clássico aqui. Quarta fase é Ótica e Termodinâmica, tu está dando essa unidade curricular a bastante tempo. Eu estou dando ela a bastante tempo, é a mesma unidade curricular. Esses alunos, eles vêm por um processo formativo de três semestres anteriores com o mesmo currículo. Por mais que eles tenham experiências diversas, muitas coisas foram meio que construídas nesse processo dentro do instituto. Então quando chega comigo, por exemplo, em Termodinâmica que eles têm um parte de físico-química na terceira fase, a experiência de ter outros alunos que passaram por esse processo já me dá um sensibilidade de até onde vai ou não, né. Mas, o complemento, a parte fina disso, ela está muito ligada a questionar o aluno, questionar mesmo. Eu não tenho muito o hábito de, por exemplo, ir para a literatura, verificar o que a literatura diz disso. Eu prefiro a sensibilidade.

EN: Tranquilo. Bom agora eu tenho uma terceira temática aqui, que é objetivos de aprendizagem. Daí eu vou esclarecer para o professor o que eu entendo por objetivos de aprendizagem. É o que o professor objetiva que o seu estudante aprenda. Então as questões que eu vou fazer agora é nesse sentido, quais são seus objetivos, o que você espera que seus

estudantes aprendam. Então a primeira pergunta é: quais são seus objetivos de aprendizagem como professor de Física?

P2: Uhum... Eu vou dizer que de um tempo pra cá, eu tenho me desprendido de algumas coisas. Melhor, eu tenho transcendido algumas coisas. Então, eu não fico mais, não é que eu não sou importância ao conteúdo. Eu dou importância ao conteúdo. Mas eu não fico preso único e exclusivamente com aquilo né. Então, acabo indo para um processo de ir acompanhando a evolução dos alunos, no sentido de que eles estão conseguindo se desenvolver sozinhos, eles estão conseguindo aprender sozinho. Então eu dou o conteúdo, tá vai ter lista de exercício também, vai ter outras coisas. Mas, como eles vão se desenvolvendo numa forma um pouco mais ampla. Porque eu vou dizer que na fase inicial da minha carreira profissional eu ficava muito ligado a eu só vou avançar no conteúdo quando os alunos aprenderem aquele conteúdo. Só que para eu ter certeza que eles aprendiam aquele conteúdo, eu ficava torturando eles. Porque eu ficava trancado muito tempo no mesmo conteúdo. Então o que que acontece, eu tenho uma turma heterogênea. Então na verdade tu vai ter que fazer o que, na minha opinião, com uma certa sensibilidade entender o que tu entende como mínimo para aquele conteúdo... Mas aquele habilidade que ele tem de estudar sozinho, de ah, se precisar, no entanto que até a metodologia de avaliação minha mudou pra esse sentido agora. Muito pra esse sentido, né. Eu fico meio preocupado, por exemplo, vou fazer uma avaliação e digo que o cara tirou seis ou seis e meio. Eu acho de difícil de acreditar com essa precisão, se a gente fizer uma escala de 0 a 10, sessenta ou sessenta e cinco por cento do conteúdo. Talvez a pergunta que eu fiz foi infeliz, né. Então eu prefiro outras estratégias. Tu chegou a acompanhar a oficina de ótica no ano passado né. Ela andou um pouco pra esse semestre, de novo. Mas a questão de eles construírem, de ver como aprendeu, de no final fazer mapa mental pra se reorganizar, para ver o que que aconteceu. É um caminho mais alternativo que me parece que, para o desenvolvimento do aluno... Tu não perde muito do conteúdo, talvez perca um pouco. Mas o que tu ganha com o desenvolvimento do aluno de forma mais global, para mim, é mais significativo, é mais importante.

EN; O professor acredita atingir esses objetivos?

P2: (Risos) Essa pergunta é sarcástica.

EN: Um outro entrevistado também fez um comentário parecido.

P2: É difícil responder essa pergunta. Porque é claro que a gente quer atingir, mas acreditar, ter certeza eu não vou ter. Eu trabalho em busca disso, né. Uma prova disso é que agora as pessoas me ouvem falar e elas ficam meio assustadas assim, que eu estou tão desprendido do conteúdo. 'Pô tu é um professor de Física'. Cara, resolvendo lista de exercício pode ser mecânico e ele não aprendeu o conteúdo. Então, assim eu não tenho mais esse prendimento que as vezes eu vejo alguns professores defendendo que 'gente, se eu perder duas aulas nesse semestre meus alunos estão deformados'. Eu não tenho mais essa visão assim. Então, eu busco né, tento acreditar nisso, mas eu não sofro mais com isso. Eu não sofro mais com isso. Eu entendo que a leitura que eu consigo fazer no desenvolvimento deles faz com que o objetivo esteja alinhado ao que eu espero. Certeza eu nunca vou ter né. Acho que é ser, é, não sei um apalavra que eu poderia usar pra dizer assim. O professor que acredita que todos os objetivos dele são certamente atingidos e que ele está medindo isso com a prova teórica é no mínimo... é não entender o que o processo avaliativo.

EN: Professor, qual é o seu objetivo de aprendizagem quando você evidencia que o conhecimento prévio do estudante é conflitante com o saber científico?

P2: Qual é meu objetivo de aprendizagem...

EN: Quando você evidencia que o conhecimento prévio do estudante conflita com o conhecimento científico. Você comentou alguma coisa já.

P2: **Que eu sempre vejo de forma positiva e nos momentos em que há o conflito...** Na verdade eu acho que quando isso acontece, por isso eu disse antes que sempre vejo como oportunidade positiva, é trazer para ele que o senso comum falha e falha muito né. Muito, muito. Ele falha muito. Em que, o conhecimento científico é baseado em uma metodologia e essa metodologia ela tem que ser respeitada e ela tem alguns entendimentos, que faz com que a gente construa aquele conhecimento baseado em alguma coisa mais sólida que o conhecimento prévio, né. Então, o diálogo com os alunos, respeitando sua opinião, trazendo de forma educada e mostrando para ele isso. É construir a diferença entre o conhecimento do senso comum e o conhecimento acadêmico e como isso se estabeleceu. Porque quando tu faz isso, tu constrói isso de forma muito clara, o aluno ele começa a se questionar. Então antes de, chega num período do curso ou né, aqui com nós é o curso, chega um período da vida dele que você tem isso muito claro, ele mesmo se questiona sobre o conhecimento dele, né. 'Pô eu penso que é isso. Mas será que é isso mesmo? Por que que não é isso?' Eu acho muito interessante ver e claro que a gente tem um curso um pouco diferenciado e falando do conectando saberes né. Eles entenderem como que acontece a metodologia científica e a produção do conhecimento. Eles mesmos se começa a perguntar, ele se torna um mecanismo. Então, essa é uma das oportunidades é tu fazer ele entender esse mecanismo e ele mesmo se questionar.

EN: Quando tem uma situação dessa, então. O estudante tem ali um saber, um conhecimento prévio, que conflita com o científico, o professor foi lá realizou as intervenções, as aulas. Apresentou para ele a ciência daquele conceito, daquele assunto. Como que o professor enxerga esse estudante após esse processo? Após esse processo o professor espera que ele transforme esse conhecimento prévio em científico? O professor acredita que isso é possível? O professor acredita que é possível ele fazer uso dos dois conhecimentos?

P2: É, assim. De novo, é que na avaliação né. Eu tenho um objetivo de aprendizagem q é ter certeza eu vou acertar ele é muito complexo. **Na verdade, o que eu espero dele é que ele entenda que ele tem uma base científica, que é o conhecimento acadêmico. Que ele tem o senso comum e em alguns momentos ele cabe, dependendo do que for.** **Mas, nessas situações de por exemplo construções dos conceitos e tal, se for equivocada ela não pode ser ignorada. É claro que tem casos em que o aluno ele persiste nisso, né. Tu mostra, tu comprova, tu mostra a equação, tu traz a teoria, tu vai na História da Ciência para tentar resgatar com ele e ele ainda persiste. Então tu usa as estratégias mais diversas mas vai chegar um momento em que tu vai ter que desprender um pouquinho, né.** E de novo, eu não fico sem dormir por causa disso. Porque eu entendo que existe um processo e assim como ele se deparou com essa situação na minha aula, ele vai se deparar com isso em outras, e ele vai tendo que construir isso ao longo da trajetória acadêmica dele. **Porque se não fosse assim, a gente não teria os alunos que se formam e ainda trazem muitas questões do senso comum superficial.** Porque a gente tem que entender a construção desse aluno né, ao longo da vida acadêmica dele, como um processo mais global e não a Física. A Física ele tem que sair daqui ele tem que saber todos os conceitos que ele viu, ele tem que entender tudo isso. Eu acho que é um pouco de prepotência, garantir que ele aprendeu o

conteúdo, garantir que ele não vai mais ter equívoco quando, do que ele imagina que sejam as coisas. Mas estendendo a construção, se vai até o momento, o momento que acha-se que já se avançou bastante. Mostrou todas as evidências possíveis, tem que largar um pouco ele e deixar que ele vá construir isso ao longo da trajetória acadêmica dele.

EN: Tá ok. Tá ok está esquisito falar. Qual é a sua opinião sobre construção de conhecimento e transmissão de conhecimento?

P2: Qual é a minha?

EN: A sua opinião sobre... o que o professor entende sobre construção de conhecimento e sobre transmissão de conhecimento. Aberto assim.

P2: De modo bem geral né, a tua pergunta foi bem geral. A transmissão de conhecimento parte do pressuposto de que você não deixa o aluno nem se expressar. Tu não mantém um canal de diálogo para ele trazer concepções espontâneas, para ele trazer dúvida. Tu simplesmente, tu vomita o conteúdo e ele fica lá sentado recebendo esse conteúdo. Quando se vai para a construção de conhecimento, de uma forma mais objetiva, eu acredito que isso. Trazendo a problematização inicial, tentando utilizar ao máximo as concepções espontâneas no aluno, né. E é claro, isso de um modo bem superficial né. E existem mecanismos para fazer isso. Então, tu vai e aí vai muito da sensibilidade em sala de aula de como é que tu vai lidando com a turma e com esse avançar do conteúdo. E tu vai colocando aí, ao longo do processo, tu vai construindo esse conhecimento com o aluno. Acho que existem aí algumas propostas construtivistas que são outra pegada. A pegada central é como é que tu tenta fazer. E aí eu acho que muito disso é deixar o aluno o máximo a vontade. Para ele entender que existe canal de diálogo. Eu acho que assim, chega num ponto que algumas turmas se tu não cuidar não tem lista de exercício, quase. Porque tu não tem tempo. Eles ficam tão curiosos, ficam tão estimulados, tão a vontade de perguntar que tu deixa a coisa mais a vontade. Então, tu permite que a coisa vá construindo.

EN: Tá ótimo. O professor acha que é possível transmitir conhecimento? O professor consegue transmitir conhecimento para um aluno?

P2: Se a gente pensar num modelo mais antigo, que ele é muito utilizado por alguns, parece que sim né. Tu vomita, ele por repetição, de certa forma engole sem fazer nenhum processo digestivo, né. Então teoricamente até daria. A única questão que eu acho, que tentar usar um processo educativo nesse formato é a questão muito forte de, por exemplo, ficar indigesto para o aluno. Ele fica desmotivante, ele fica tudo em um processo que a gente não precisa. Porque a gente tem, ele se transforma. Porque ninguém quer engolir, engolir, engolir informação e estar pronto para vomitar ela a qualquer momento. Eu sempre digo, assim, eu vejo muito a transmissão de conhecimento acontecendo em cursinho pré-vestibular. Bota cem, cento e vinte alunos em um auditório, o professor no microfone e ele fica e pá e pá. Aí ele usa algumas estratégias, uma musiquinha, um teatrinho, não sei o que lá. Muitas as vezes, a grande maioria, os alunos não estão nem se questionando daquilo. Estão trabalhando em um processo de decorar a prova, a coisa. Então a transmissão, além de ele ser desmotivante, ela normalmente tem curto prazo e ela fica descontextualizada da realidade do aluno. Então isso tudo transforma ela em um processo totalmente sem sentido, se a gente parar para pensar em um modelo um pouco mais aberto né.

EN: Ok. É, qual é sua opinião sobre o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem, no decorrer das aulas? Qual a importância do professor nesse processo?

P2: Ele tem um papel importante. Não digo que ele é fundamental, porque parece que a gente coloca os alunos em um papel muito menor. Eu não concordo com isso. Tem um papel importante, é obvio né, que teoricamente se estudou para fazer parte daquele processo, para ser um dos atores. Mas não acho que ele é o fundamental. Ele é importante porque se conduz o processo, de certa forma né, se delimita processo, se esclarece, se mostra onde se pode buscar informação. Mas o nível de importância ele está ligado... você pode ter o melhor professor possível, mas se ele se colocar muito em evidência, num transmissor de conteúdos e os alunos em um papel muito menor nesse contexto, o processo ele também é fracassado. Então para que o processo seja, e daí aquilo que eu falei a pouco né, quando a turma entende, os alunos entendem, que eles estão no mesmo nível, e aí eu não estou dizendo nível de respeito, eu estou dizendo nível de discutir e de aprender e tal, eles ficam mais a vontade e eles fazem parte. Eu gosto muito de usar uma estratégia, usei hoje de manhã de novo, eu faço de conta que eu não sei resolver o exercício. Para que q agente vá construindo junto. ‘Mas porquê isso? Porque aquilo e tal’. Aí eu fico perguntando e aí tu vai, eles vão entendendo. No começo assusta um pouquinho, porque eles acham que a gente tem que ir lá no quadro e ficar dizendo como estar resolvendo e entregar a resposta. Mas quando eles ficam, um aluno ajuda aqui, outro aluno ajuda ali, daqui a pouco eles entendem que é o teu mecanismo. Eu de um tempo pra cá eu tenho visto que é mais válido comentar com eles ‘gente eu não estou aqui pra aprender o exercício, eu já sei. Agora a gente vai aprender junto e eu gostaria que vocês fossem me orientando como que a gente vai fazendo. É claro que aí eu vou guiando né. ‘Aqui cabe. Porque que não cabe’. Já aconteceu, por exemplo, de a gente fazer uma estratégia e a estratégia dar errada. ‘Porque que a gente errou aqui? Tão percebendo?’ Quantidade de calor e tal. ‘Então, o sinal. Porque o professor não falou? Porque a gente tinha que construir. Esse aqui é a construção de erro mais comum nesse tipo de exercício. Por isso eu deixei a gente chegar aqui. Porque que a gente chegou aqui? Para a gente discutir a lógica e entender se esse erro tem ou não. Porque muitos de vocês fazem esse processo equivocado e chegam no final não tem a capacidade de fazer a análise lógica. Deu certo? Não deu. O que que tem que fazer?’. Então dessa forma é que ele vai ficando mais dinâmico, diferenciado.

EN; Está ótimo. E para fechar professor. O professor falou em as vezes informar o aluno sobre alguns aspectos das suas aulas. Quando o professor começa um tema novo, um assunto novo, o professor costuma apresentar alguma ideia do contrato didático? Não o contrato didático, mas como vai ser a sequência daquele assunto. O que vai ser realizado, o que eles vão produzir, como vai ser a avaliação?

P2: Eu não faço isso para partes pequenas do conteúdo né. Então por exemplo a parte da quarta fase lá é Ótica, então eu já falo o contexto. A oficina é essa, é esse o objetivo e a gente vai vencer esse conteúdo. Termodinâmica é isso, a gente vai passar por essas etapas. E normalmente toda aula eu tenho que ficar fazendo, dando uma retomadinha né. Começa a aula ‘o que que a gente viu no final da aula passada? Ah, e pra onde a gente tá indo?’ Hoje mesmo, acabou a aula ‘agora a gente vai entrar em máquinas térmicas, então a gente tem três aulas de máquinas térmicas, tal, tal, tal. A gente vai estudar o motor a combustão, diagrama PV’. Dá um contexto. O detalhe é o seguinte, tem que cuidar porque tem que ficar o tempo inteiro repetindo isso, retomando. Porque para o aluno que está com várias unidades curriculares na hora é ‘tá, estamos indo pra lá’. Daqui a pouco ele, ou ele se esqueceu e tal. Fica retomando que tu ó ‘estamos indo pra esse caminho’. Para ele ter uma lanterna, um lampiãozinho para se guiar.



## 11.6. APÊNDICE 6 – ENTREVISTA PROFESSOR 4

EN: Professora, as duas primeiras perguntas, talvez eu possa colocar mais, mas a ideia são duas, são sobre as aulas introdutórias. Sobre quando a professora vai começar um tema novo, sobre qualquer tema, qualquer assunto. Queria que a professora falasse um pouco sobre como é o seu planejamento dessas aulas introdutórias. Quando a professora vai começar um tema novo, o que a professora leva em consideração?

P4: Posso usar um exemplo recente, assim?

EN: Claro!

P4: O último conteúdo que eu trabalhei, com os primeiros anos, foi lançamento oblíquo. Só que em lançamento vai entrar toda a questão da decomposição de vetores, qual vai ser a velocidade em  $x$ , qual vai ser a velocidade em  $y$ . Aí entra lei de cossenos, senos, que daí os alunos já começam né, já entenderam o que é isso. Então, daí a introdução que fiz com eles foi, tipo, relacionar ao esporte, certo. Ah, como é que vocês fazem o lançamento de uma bola por exemplo, né, para atingir um alcance máximo. Um pouco mais longo e tal. E com isso eu já estava com o *Phet Colorado*, que é um instrumento que eu uso bastante em sala também, aberto no simulador de lançamento de projéteis. Não sei se você viu, que tem um canhão...

EN: Já!

P4: Então, ali, dava para... você consegue colocar um vetor resultante da velocidade, você consegue colocar os vetores na decomposição. Então, primeiro a gente fez a questão de qual é o ângulo de lançamento que vai ter o alcance máximo, testamos vários e eu deixei o 45 graus por último. Fui testando 30, fui testando 60, 90 e eles foram participando. Ah professora, [inaudível] tal, tal. E quando eu pedi, ah, o que vocês acham, que ângulo a professora tem que lançar para ter o alcance máximo? Muitos me responderam 45 graus. E eu achei isso legal, porque em anos anteriores quando eu trabalhei com esse assunto, eu levava o simulador depois. E eu vi que eles estavam bem confusos ali, ainda. E esse ano eu trouxe o simulador para o início, né, para a introdução, e eles conseguiram chegar nas respostas sozinhos. Conforme eu ia explorando as perguntas, fazendo eles pensar, eles chegaram nas respostas. Aí, então, esse foi um exemplo recente que lembro, assim. Utilizando o simulador. Mas, também, a questão, é, trabalho sempre a contextualização, sempre que possível. Um assunto antes disso foi Leis de Newton, tal. Então, a gente trabalhou com o PIBID ali. Dai, depois, a gente encerrou fazendo uma relação com o trânsito. Contextualização, cinto de segurança, como eles são importantes, nesse sentido assim, eu costumo trabalhar, né. Claro que tem assuntos, assim, que geralmente pela correria do dia a dia a aula acaba sendo bem tradicional, digamos assim, né. Não é toda aula que o professor consegue fazer uma coisa diferente. A gente sabe que as vezes tem um evento na escola que, no caso, compromete o nosso calendário e a gente tem datas a cumprir, a gente tem avaliações a cumprir, a gente tem muitas coisas que nos... Por mais que a gente tente trabalhar de uma maneira mais aberta, isso acaba nos fechando, assim.

EN: Quando a professora diz contextualização com... a professora diz que procura contextualizar o conteúdo novo, o tema novo. Contextualização com?

P4: Com o dia a dia deles. Com tipo, coisas deles, que eles vivenciam. Não adianta procurar uma contextualização muito distante deles que eles acabam só confundindo. Tipo circuito. O que

que é um circuito? Tipo circuitos elétricos, terceiros anos, né. Eu tenho alguns alunos que fazem escolinha da WEG, certo. Então eles vêm bem avançados, porque lá, Física, parte de eletrodinâmica são quatro horas por dia, né. Então, [interrupção]

EN: Eu retomo aqui. A professora estava falando a introdução de circuitos elétricos quando tem alguns estudantes da escolinha da WEG.

P4: Sim. Então, esses alunos eles dominam né. Então, eles ficam até meio assim, tristes, porque eles querem demonstrar o conhecimento deles. Ah, professora. Você vai até só nessa parte do conteúdo, não vai avançar? Aí a gente tem aquela conversa com eles, que eles têm tantas horas de Física por dia, aqui a gente só tem duas aulas por semana de quarenta e cinco minutos. Eu tenho que passar mais a questão de conhecimentos para todos, né, e não especificamente. É legal, porque tem uma troca que eles vêm conversar comigo de alguns exercícios da apostila deles e tal, pra gente resolver, que eles têm dúvidas. E eles gostam de mostrar o que eles estão aprendendo, o quanto eles veem a mais, que eles sabem a mais. É muito bonitinho da parte deles, assim. E a gente tem que estimular, também. A gente não pode ah, isso eu não passo com os alunos aqui, então eu não quero saber. Tem que ter a aquela questão de levar no paralelo, não dá para cortar. Aí, então, para eles a ideia de circuito é tão fácil de entender. Ai, eu não acredito que a professora vai explicar o que é um circuito elétrico. Aí, mas pra eles, para os alunos ali, para os demais eu digo: Ah, pessoal tentem pensar na palavra elétrico. O que é um circuito pra vocês? Daí eles [inaudível]. Algo redondo. Né, ah professora, é algo fechado que se repete. Daí a gente fala: Ó, um circuito de fórmula 1 então, né? Mas é redondo? Precisa ser redondo o circuito? Ah, não. Não precisa, pode ser, né. Então, o que que vai ter no circuito? Daí a gente começa a relacionar a parte elétrica, né. Então, circuito elétrico, a gente vai ter os componentes que, geralmente, um componente ou outro eles já conhecem. Então, cada um ali vai ter a sua função, a corrente elétrica passa por ali. Então, daí o que que acontece? O que que acontece se o circuito abre? Ah, interrompe a passagem da corrente. Ah, beleza. Então para de funcionar, tem aquela questão ali. Então a gente vem pra essa ideia bem básica de o que é um circuito, para começar a trabalhar, né. Tipo, para eles conseguirem entender. Porque, para alguns, na nossa realidade aqui na nossa região, que isso acontece. A gente tem ali a escolinha da WEG que alguns alunos vêm avançados, mas a gente tem que pensar que os demais não conhecem nem nunca viram. Nunca viram nem um resistor, digamos assim.

EN: Muito bem, professora. É, quando a professora faz essa discussão inicial, igual a professora estava relatando agora sobre os circuitos, né, com os estudantes e tal. Eles tendem a participar quando é a primeira aula sobre o assunto? Quando a professora traz o assunto novo e vai induzindo, né, o questionamento. Eles tendem a participar da discussão?

P4: Participam. E eu vejo isso de uma forma muito positiva para mim. Porque quando eles chegam lá no terceiro ano, no segundo... Porque assim, eles estão no nono aqui eles já sabem que que vai ser a professora de Física no próximo ano. Eu estou aqui na escola já a seis, sete anos, né. Então eles sabem assim. Ah, a professora vai dar aula de Física para gente ano que vem né, coisa assim. Então eles já tiveram irmãos que foram meus alunos, já tiveram primos que foram meus alunos. Então eles conversam sobre, né que... Tem aquela questão... Eu vejo, assim, que aos poucos a gente vai mudando, a gente que veio da nossa formação do IFSC ali, né. Aquela questão de meu deus do céu aula de Física né, é muito difícil e reprova, é muita conta, né. Porque a gente vem de um histórico em que Física era conta, né, aplicação de fórmula e... Existe né, claro que tem que passar isso. Mas não tinha essa preocupação da



contextualização até porque quem dava muitas aulas de Física eram os professores de Matemática. Então a aplicação de fórmulas acaba sendo algo mais natural para eles né. Então, bem, eles sabem como que é feito os trabalhos, eles sabem que tem projetos diferentes, que tem a questão da feira de ciências, que a professora de Física sempre está com outras pessoas fazendo projetos na sala de aula. Porque, como eu falei pra você, o PIBID está comigo aqui já a... desde 2014. Eu como professora [inaudível]. Então eles sabem, eles veem esse pessoal, eles estão ansiosos. E eles vão ter projetos agora e tudo mais né. Então eu vejo que os alunos, tipo têm aqueles que não participam, que não prestam a atenção. Mas eu acredito que é uma parcela menor do que poderia ser, né. A maioria dos meus alunos participam, eles estão envolvidos, eles perguntam, eles prestam a atenção na aula, né. Então, isso com o tempo eu fui conquistando. Eu acho uma conquista isso para mim sabe, para o meu trabalho na escola. Então trabalho com o primeiro ano e então eles entram num certo ritmo. Ah, a aula é assim. No segundo, né, eles já vão aprimorando isso. Quando eu vejo a aula é uma coisa bem natural, assim. Segundo ou terceiro ano, assim, flui de um jeito que é gratificante para mim.

EN: Tá. Legal professora. As próximas questões que eu tenho aqui é para falar sobre, sobre concepções prévias. Então a primeira pergunta que eu tenho é: Qual é a relevância daquilo que o estudante já sabe, sobre o tema né, para o processo de ensino aprendizagem? A professora comentou um pouco sobre o menino, os meninos da escolinha né. Mas como que a professora vê isso num geral?

P4: No geral, eu vejo que é difícil de identificar essas concepções prévias. Até devido ao nosso tempo. As vezes a gente até faz uma abertura de pedi, mas eles acabam, alguns respondem alguma coisa que você tem que contornar e melhorar. Você não pode falar: Não, tipo, isso está errado ou alguma coisa assim. Ah, vamos ver o que que tem de certo nisso. Vamos pensar assim, ó, mas essa parte já não é bem assim que funciona, né. Então a gente tenta dar uma contornada até para não podar esses alunos já nesse início, né, de participar. Se não, ah, eu não vou mais responder, eu respondo tudo errado. Então a gente já vai... é um trabalho, como eu falei é um trabalho que eu faço com eles. Que eles me conhecem, né, quando eles vão avançando e... incentivar eles colocar essas concepções iniciais deles, do que eles conhecem do assunto ali determinado para a gente começar a estimular e trabalhar a partir dali. Só que eu vejo que não tem muito, assim, a parte. Ah, uma coisa bem específica, assim, velocidade! Uma coisa muito básica para a gente. Mas eles não, eu vejo que muitas vezes eles não conseguem ter uma concepção, assim, inicial é de rapidez ou algo assim. Eles vêm de uma, para eles velocidade é distância dividida pelo tempo, né. As vezes porque eles já viram isso lá em Ciências e a gente tem que trazer toda aquela questão da rapidez, de relacionar. Aí, tipo é um trabalho conjunto. Eu não consigo partir de uma concepção prévias deles, assim. Eu, geralmente, tenho que trabalhar aquela concepção, melhorar. Eu acho difícil essa parte, tá. Tem o tempo que a gente tem, também. Pelos conteúdos, tem conteúdos que eu não consigo ver [inaudível]. [...] na concepção deles, se agasalhar, em baixas temperaturas, né. É na intenção de da noção de calor, na questão da troca de energia e tal, que é o corpo deles que libera essa calor e não o ambiente, enfim. A gente muda muito as concepções que ele tem.

EN: É, isso, a minha pergunta, minha próxima pergunta e bem nesse sentido. Como que a professora utiliza esses conhecimentos prévios, né, nas aulas?

P4: A gente acaba mudando as concepções deles, mas de uma forma assim mais calma, mais *light*. Não com aquele baque assim. Se não ele não participa mais, né. E não só ele, porque

depende como que o professor trabalha em sala, você acaba inibindo os demais também. [Inaudível]. Então tem que ter todo aquele trabalho.

EN: Professora, ainda nesse tema. A professora acredita que os conhecimentos prévios dos estudantes, eles contribuem ou dificultam, contribuem e dificultam o processo de ensino-aprendizagem.

P4: Olha, eu acredito que contribuem, né. Se eles têm, assim, uma concepção digamos de uma maneira certa, assim, eles aprimoram. Se eles têm uma concepção, assim, muito digamos errada essa concepção, eles conseguem perceber a diferença e gravar ou entender o que realmente é, assim. Qual é a concepção certa. Só se a gente achar um aluno muito cabeça dura, assim, no meio que não aceite. Mas é difícil, assim, você ter esse tipo de aluno cabeça dura. Porque, né, hoje a gente uma questão de aceitar mais a opinião dos outros. A gente está em uma época, digamos assim, que a gente aceita mais a opinião dos outros, a gente escuta mais. Mas, enfim.

EN: Tá. Aí eu vou trazer três tópicos em cima de uma pergunta que é a seguinte, professora: Como é possível evidenciar os conhecimentos prévios dos estudantes? Então eu vou te dar três tópicos para a professora dizer se acredita que é possível ou não. É possível evidenciar esses conhecimentos prévios dos estudantes por experiência profissional? [...] No sentido de só pelo tempo de atuação da professora, com esses alunos, na mesma escola e tal. Se é possível ter uma ideia do que os alunos pensam sobre determinados assuntos?

P4: Do trabalho deles? Que eles trazem do trabalho para a sala?

EN: Não, na verdade não do trabalho. Mas por exemplo, a professora quer saber o que que eles pensam de velocidade. Então a professora acredita que, sem perguntar para eles, mas só por experiência das outras turmas que você já trabalhou o conceito de velocidade, o assunto. Aí você está em uma turma nova agora. Dá para ter uma ideia do que eu aqueles alunos pensam sobre velocidade?

P4: Olha.

EN: Ou varia muito de uma turma para outra?

P4: Não, tem não tem, assim, muita variação. A gente acaba já rotulando né, mas é complicado a gente já rotular. Vão responder isso, ou sabem isso, aquilo. É difícil a gente se surpreender. Né, tipo, esse foi muito diferente do que já foi até hoje. Ou eles sabem, eles participaram de maneira diferentes. Acaba tendo o mesmo perfil, as turmas acabam tendo o mesmo perfil. Até por, não sei se estarem no mesmo local, na mesma região. Vivem na mesma escola, com o mesmo professor. Trabalhou anteriormente em Ciências com o mesmo. Por que aqui na escola a gente te o mesmo, tanto a professora de Ciências que está aqui a anos. Então a gente já, né, os alunos acabam tendo essa...

EN: É, a professora acha que é possível a gente saber, a gente identificar o que os nossos alunos, lá na nossa sala vão ter de ideia sobre um tema, através de pesquisas, através de artigos. Por exemplo, pessoal fez uma pesquisa sobre os conhecimentos prévios dos estudantes sobre eletricidade lá em São Paulo. Você acha que a gente lendo sobre o que os alunos daquele professor pensam, sobre eletricidade lá em São Paulo, dá pra gente ter um entendimento sobre o que os nossos alunos aqui em outra cidade, pensam? Ou a professora acha que isso vai ser diferente?

P4: Olha, toda experiência é bem-vinda de a gente escutar, né. A gente ler e saber o que aconteceu. Porque eu acho assim, que tem conteúdos, por exemplo, falar sobre convecção e dar um exemplo sobre brisa marítima e brisa terrestre, né. Para nós aqui que estamos mais próximos do litoral e tudo mais a gente pode pegar um artigo que fala sobre isso no litoral e tal, eu acho que é válido. A gente consegue identificar o que os alunos pensam, sobre isso, naquelas regiões. Mas por exemplo, um exemplo desse usado numa região sei lá, no Amazonas, muito afastado do litoral e tal, eu acho que nessas condições, se eles pegarem o artigo e ver se as concepções, comparar com os alunos deles, já não vai dar muito certo. Então eu acho que têm conteúdos que dá para trabalhar, que dá para fazer isso, e vai muito do profissional, do professor ali ter esse conhecimento. Não importa se é uma coisa daqui e tudo mais, mas identificar se vai ser possível fazer essa comparação. Que nem a eletricidade lá em São Paulo. A gente sabe que numa região igual a nossa, os alunos vivem isso, os pais trabalham com isso. Né, tipo, que é mais comum eles estarem preocupados com essa área, participar dessa área, de estarem buscando, né, do que lá. Talvez uma região mais, sei lá, não de eletricidade, mas de outra coisa. Então, é válido. Eu acho válido, ler essas experiências só que saber comparar o que deve, ou não, para a nossa realidade, que a gente consegue contextualizar com a nossa região que a gente vive.

EN: Tá ótimo professora. As próximas questões agora, que eu vou fazer, eu chamo de uma área de objetivos de aprendizagem. Daí eu vou esclarecer, para a professora, o que eu entendo sobre objetivos de aprendizagem. É o que que a professora espera que o seu estudante aprenda. Então quando eu me referir a objetivos de aprendizagem é nesse sentido, o que a professora espera que os seus alunos aprendam. Então a primeira pergunta é bem aberta: Quais são seus objetivos de aprendizagem como professora de Física?

P4: Que eles consigam identificar o mundo que eles vivem e relacionar isso com a Ciência, aos conteúdos de Física. Porque a gente tem uma questão, assim, Ciências versus senso-comum. De conseguir identificar, por exemplo, que a Lua não vai influenciar no corte de cabelo deles. Certo? Então, ajudar eles a pensarem nessa questão da Ciência como sendo importante para eles no dia a dia, certo? E não que eles saiam daqui todos um Albert Einstein, não é esse também, não é esse o objetivo. Ter o conhecimento e ajudar eles a ver melhor, digamos assim, a saber interpretar um conta de energia elétrica, que a pessoa do terceiro ano não sabe interpretar uma conta de energia, terceiro ano lá do Ensino Médio. Eles não sabiam mais nada ali. Então, porque que a vezes vem um valor tão absurdo? Vocês foram lá olhar e ver se a pessoa que fez a leitura não cometeu um equívoco, um erro ali na leitura? A professora, como é que eu vejo isso? Né, porque veio um valor muito absurdo lá na minha casa e meu pai brigou com todo mundo. Tá todo mundo demorando no chuveiro. Então, assim, as vezes acontece, na minha casa já aconteceu. Tragam a conta de energia, vamos aprender a fazer uma leitura. Coisas simples, né, de pegar e ver se mesmo, na questão consumo, ali em quilowatt-hora, comparar com mês passado. Dá pra gente fazer isso. Na própria conta tem essa diferença. Será que essa diferença, indo lá no medidor de vocês, vai estar tudo certo? Nas questões assim eu gosto de ajudar eles, sabe. Claro que a gente avança no conteúdo, tudo, né. Para eles saberem mais. Mas na parte do dia a dia, básico para eles, eles precisam dominar. A gente tenta ajudar nesse processo.

EN: Ok. A professora acredita que atinge esses objetivos?

P4: Não com todos. Infelizmente a gente quer atingir com todos, mas isso vai ser de cada um deles também, né. É um processo e ensino-aprendizagem, depende do professor e depende do

aluno. A gente tem um objetivo. A gente pode explicar de maneiras diferentes, mas vai ter aquele aluno que sempre está com dúvida. A gente vai identificar, a gente vai, ó, ficou alguma dúvida? As vezes a gente consegue tirar a dúvida deles, as vezes eles estão naquele dia, ah, nem quero saber disso. Então, você não consegue atingir cem por cento.

EN: Tá ok. Qual é o seu objetivo de aprendizagem quando você evidencia que o conhecimento prévio do estudante ele conflita com o científico? Ou seja, aquilo que ele sabe sobre um assunto é diferente do que a Ciência sabe.

P4: Eu gosto de falar sempre com um exemplo, deixa eu falar...

EN: Sem problemas, pode ser.

P4: Estou tentando lembrar...

EN: No sentido de, não tanto do que que a professora faz no processo de quando você tem um aluno com conhecimento prévio diferente do científico, mas no sentido de o que a professora objetiva no final. Ele tem um saber prévio que não é o da Ciência, então a gente sabe que tem um conhecimento científico que é diferente, o que a professora objetiva que o aluno entenda no final? O que que tem que acontecer com aquele conhecimento prévio dele, que é diferente do científico?

P4: Olha, a questão assim, não sei se eu posso falar de abandonar aquele conhecimento prévio dele e tipo, ah. Eu acho que eles podem fazer comparações e isso vai ajudar a entender melhor a parte científica e, sei lá, se um dia ele aí lembra: Poxa, eu pensava que era assim, mas não, é diferente. Eu não sei assim, não na questão de abandonar totalmente assim, mas de conseguir comparar, tipo, né, não sei.

EN: A professora acredita que é possível ele conviver com as duas concepções?

P4: Hum... aí a gente vai para uma parte, posso usar o exemplo da questão da parte religiosa e da parte científica?

EN: Pode.

P4: Enfim. É complicado a gente fazer eles abandonarem a parte religiosa para ter aprendido na parte científica. Então eles vão ter que... Eu convivo com essas duas concepções. Eu, como já formada e tudo mais, estudando na área da Ciência, eu não abandono a minha concepção religiosa. Mas eu tenho que ter também a minha concepção científica. Claro que a gente como profissional, tudo mais, digamos assim, mais maduros, a gente consegue diferenciar. Uma hora trabalha com um, uma hora trabalha com outro, vai depender do momento, né. E para eles, eu gostaria que eles conseguissem fazer isso também. Por exemplo, nessa questão deles. Eu não posso falar para eles abandonarem, não. Não acreditar na questão de [inaudível] de criação e acreditar só na parte científica. Mas eles têm que entender a parte científica também. Dá muito conflito. Então, geralmente eu não costumo entrar nessa discussão em sala de aula. Ah, a gente acredita né, enfim. Mas tem que saber que na parte científica é assim, tudo mais, é bem complicado. Essa parte é bem complicado.

EN: Eu imagino, professora. E daí, já para o final da entrevista, agora eu saio para uma parte que chamo de parte mais geral. Então eu questioneei a professora sobre aulas introdutórias, sobre as concepções prévias e sobre os objetivos de aprendizagem. Agora umas questões que

relacionam tudo. Qual é a sua opinião sobre construção de conhecimento e transmissão de conhecimento?

P4: Eu acho que transmitir conhecimento por transmitir conhecimento para mim é difícil. Eu vou lá só passar um conteúdo, passar uma definição no quadro, é isso. É isso, entendeu, entendeu. Não entendeu, não entendeu. Tem que ter aquela explicação, aquela questão de ajudar eles a construir, também. Não sei se é nesse sentido que você está fazendo a pergunta. Mas só ir lá transmitir o conhecimento as vezes não é suficiente. Porque a gente tem a questão de como o aluno vai absorver isso, né, como que ele vai construir o conhecimento dele, digamos assim. Então a gente tem que ajudar de diversas maneiras possíveis. Vai ter aquele aluno que de só eu ir lá transmitir, colocar uma frase, ele vai entender. Vai ter aluno que vai precisar de uma demonstração, vai ter que aluno que vai precisar de uma explicação diferente e tudo mais. Eu acho que a construção do conhecimento ela é importante. E a gente precisa transmitir o conhecimento para construir o conhecimento. Não sei, ou partir da...

EN: A professora falou 'a gente precisa transmitir o conhecimento para construir o conhecimento'?

P4: Ou partir da construção do conhecimento também, às vezes, assim. A aula ter uma metodologia diferente e tudo mais. Eu não consigo fazer toda aula igual. Eu não consigo seguir uma metodologia. Até porque são áreas diferentes, são conteúdos diferentes, são concepções de alunos diferentes. Então tudo depende, sabe. Então, pra mim conseguir responder um questionário desse eu tenho que pensar muito, e eu...

EN: Por isso que eu tinha comentado no começo que algumas perguntas elas eram bem abertas mesmo. A gente pode ir para mil caminhos diferentes.

P4: Sim, é, porque, enfim. Agora eu vejo que o curso ali, enfim, me amadureceu bastante. Assim, nessa parte de ciência e tudo mais. Antes do curso eu não tinha, assim, muita ideia de Ciência. Sempre fui uma pessoa que gostou muito de estudar. Mas enfim. E agora o curso passou por uma reformulação, mas acho que a essência dele assim não foi perdida. Então a gente sabe como é a nossa formação, como que a nossa função em sala da aula. Acabamos fazendo comparações com colegas que se formaram em outras instituições.

EN; Tá. A professa acredita que é possível transmitir conhecimento?

P4: [...] Essa tem que pensar muito. [Inaudível]. O processo de ensino-aprendizagem não é fácil. Ir lá só transmitir um conhecimento? Assim, transmiti esse conhecimento. Tem muita coisa envolvida nessa transmissão de conhecimento. Então, eu não sei como te responder agora de uma maneira mais que te ajude, não que te atrapalhe [risos].

EN: Fique á vontade, professora.

P4: Tá, transmitir o conhecimento? Ah, vou transmitir esse conhecimento aqui, que na minha cabeça é muito simples né. Nossa, isso aqui é muito simples. Não é bem assim. Para eles não é bem assim. Ir lá e transmitir, assim, que nem uma maquininha, eu acho que é difícil.

EN: Tudo bem. Já quase terminando. Qual sua opinião sobre o papel do professor no processo de ensino aprendizagem?

P4: É o mais importante. Eu vejo, eu faço comparações, assim, porque a minha licenciatura foi presencial. E eu fiz uma especialização não-presencial, foi à distância. Ah, tu tens a vídeo aula,

beleza. Tu tens a vídeo a aula. E cadê o momento da troca, da troca. Essa questão do conhecimento humano assim ela precisa ser trocada ali na hora, assim, aquela dúvida. Aquela dúvida as vezes que está amarradinha, se tu conseguir desamarrar ela ali na hora, ela te ajuda a entender bastante. Você abre um leque, né. Porque se não fica aquele lequezinho fechado, ali. Aí tu vai passando para outra, para outra e o lequezinho ficou lá atrás, que podia estar te ajudando, melhorando teu processo ali de aprendizagem e tudo mais. E não tem a troca. Então, para mim, professor é fundamental. Então me assusta quando a gente a intenção de colocar aulas de Ensino Médio, Ensino Fundamental, à distância. Porque a gente já está com várias dificuldades nesse processo de ensino-aprendizagem, várias dificuldades. A gente já está com essas... foi prometido muita verba para educação. O Brasil poderia estar, pela quantidade de dinheiro que foi investido, entre as melhores do mundo e tudo mais. Mais cadê esse dinheiro que não veio para ajudar? Ou veio parte, ou faltou, então. Eu estou numa escola muito boa, numa escola em que a comunidade está presente e a gente investe dinheiro da comunidade na escola. A gente vê aí, a gente tem internet para todos os alunos, a gente tem, é... Sempre a gente está inovando para eles, assim. Um ambiente agradável, mantém o ambiente sempre bonito e tal. E precisa, o professor é fundamental ali no processo. Só que a parte, digamos, que dá o suporte para o professor e o aluno também precisa estar bem. A gente precisa ter recurso, a gente precisa ter material, a gente precisa que o aluno venha interessado e que não venha com fome para a escola. Toda essa parte aí envolve, mas eu vejo que o professor é o principal. Se a gente tivesse tudo isso e não tem o professor [inaudível]. Eu acredito que tem que estar ali, tem que ter essa troca, tem que ter essa mediação entre o conhecimento e o aluno. E o professor tem que estar fazendo esse caminho.

EN: E última professora. Qual a sua opinião do papel do professor de Física?

P4: Também muito importante. A gente precisa fazer com que os alunos entendam melhor a Ciência, que nem eu falei, desde o básico do dia a dia deles. Que ele tem isso no dia a dia deles, porque as vezes eles não sabem. A gente vem, por exemplo, de uma geração em que [inaudível]. A gente vem de uma geração que não sabe concertar uma bicicleta. Né, dava um problema lá, não sabe identificar onde está o problema e tal. Eu vejo muito nossos alunos agora que não sabem. Porque é mais fácil ir lá e pagar para alguém fazer, ou pedir para o pai fazer. E eles não se interessam, enfim. Eu acho importante pelo menos eles terem essa coisa básica em volta deles assim, né. [inaudível]. Eles precisam saber fazer. [inaudível]. A questão de fazer consertos básicos. Eu acho isso importante. Não sei, é a minha concepção.

EN: Me chamou a atenção só para mais um tópico. A professora acredita quem em todos os assuntos de Física, que a professora vai trabalhar, é possível fazer a contextualização com o dia a dia do estudante?

P4: Não, eu não consigo em todos. Eu tento na maioria deles. Mas tem alguns que, não que sejam mais difíceis, mas talvez... eu falar uma coisa que acontece. O número de alunos, o número de turmas, que tem alguns conteúdos que para a gente pensar numa contextualização exige um tempo maior. [Inaudível]. É uma falha do professor isso. Mas as vezes eu vejo que é uma falha do sistema também. Porque a gente poderia ter um laboratório aqui para ajudar nessa parte da contextualização. Então não é tudo que a gente consegue fazer de maneira descartável, com materiais que a gente tem em casa. Sabe, que a gente consegue baratinho e tudo, né. Então tem coisas que as vezes eu deixo a contextualização, assim, mais básico. E eu sinto falta de que eu poderia ter abordado aquilo de uma maneira melhor.

EN: Mas a professora acha que tendo esse auxílio, esses recursos, daria para contextualizar sempre os assuntos?

P4: Deixa eu pensar todos os assuntos de Física. Deixa eu ver. Eu acho que a maior parte dá. Não consigo, não vem nenhum assunto que eu não consigo contextualizar isso.



### 11.7. APÊNDICE 7 – ENTREVISTA PROFESSOR 3

EN: É, nos tópicos de entrevista, ou as questões de entrevista que eu vou, é, pedir para que você fale sobre, é, eu tenho várias questões, igual eu disse, não sei quantas questões, quantas perguntas eu vou te fazer, mas elas estão divididas em quatro áreas, então toda vez que eu for começar uma área eu vou te falar sobre o que é essa área, justamente já pra você, pra, pro caminho metodológico que eu quero seguir, pra isso já trazer algumas reflexões possíveis que você possa externar. Então a primeira área que eu tenho aqui são as aulas introdutórias de tema, ou seja, quando você vai ter aquela primeira aula né, uma aula introdutória de qualquer tema, independente do assunto seja. É, como é seu planejamento dessas aulas introdutórias?

P3: Costumo, é, fazer de algumas formas, vou falar de algumas que eu já fiz e acho que tem resultados bem legais assim, claro que sempre tem, dá pra modificar algumas coisas tem a questão da turma, da escola, da idade, então a interação do professor com os estudantes, ou até deles com o próprio conteúdo, ou com o material que você tá trazendo ele é diferente, posso falar isso por eu ter duas experiências em escolas diferentes, uma do ano passado e uma desse ano, onde um lugar e teve mais interação e no outro não teve tanto, mas é justamente por fatores assim já de, talvez porque não estava acostumado, sempre tem aquela coisa, tem alunos que gostam de metodologias diferentes e tem alunos que não gostam, que chega e fala: ‘professor qual é o macete que você vai ensinar pra decorar aquela fórmula’, então você ainda vê isso presente neles também, que eles não conseguem manter essa questão do tradicional extremo ou da questão de tudo ser uma decoreba pra preparar ele pro enem, pro vestibular. Então são algumas das situações que a gente se depara e quando o aluno tem essa, eu vou chamar isso de cultura dele mesmo, de, sei lá, a forma como ele entende, de como ele enxerga a questão do conhecimento, da construção ou da absorção né, que eles veem, quando eles agem dessa forma entendo isso, que ele não tem essa consciência de que o conhecimento é um processo de construção, mas sim que ele precisa decorar que ele precisa aprender o macete pra decorar aquela fórmula, pra daí conseguir, pra daí de fato ele acha que aprendeu o assunto, mas depois quando você vai pedir, quando for trabalhar com outro assunto, ele já vai ter esquecido aquele ali, então a própria, as vezes a própria concepção do aluno em relação ao como está aprendendo, não sei se tem pesquisas nessa área, mas eu acredito que tenha, da concepção de que como ele vê a questão do conhecimento, então esse ano me deparei com essa situação, eu levei vídeos pra trabalhar a questão do movimento harmônico simples, onde tinham várias, eu não falei qual era o assunto só levei vários recortes assim, de, das asas do beija flor, da criança no balanço então situações pra que a gente fosse construindo junto a relação do que eles estão observando o que aquele movimento, qual era a relação daquela imagem com a outra, então foi esse o processo de construção e depois eu fiz um *brainstorming* com eles, do que vinha na ideia deles, o que eles tinham de concepção, do que eles já ouviram falar sobre o que era movimento, o que significava harmônico, então nesse sentido aí a gente foi construindo o conceito, com eles trazendo o que vinha a mente, então uma forma diferente de tá fazendo aquilo ali, no decorrer do aquilo ali o aluno falou, pediu qual que era o macete pra decorar aquela fórmula, se ele precisasse no vestibular, qual seria o macete, então ele não, ele tem assim uma dificuldade de ter aulas dinâmicas, ele não vê sentido naquilo, então ele não participa, e ele participa mais quando tem um exercício pra resolvido, só na parte ali do cálculo e ele quer saber os macetes, então acredito que a concepção que ele tem sobre o ensino sobre o que ele tá vendo também acaba interferindo, porque tem a questão cultural ali da presença dos pais, ano passado eu



trabalhei numa escola em que eu não via isso, era tudo muito solto, se você fosse reclamar os pais vinham cobrar de você, por que o meu filho tá tirando nota baixa, e não cobrar do filho porque que o filho, o que que estava acontecendo ali, ou qual era a circunstância, então não tinha uma presença, uma parceria, já na escola onde eu tô trabalhando esse ano já é mais presente isso, então acredito que depende o planejamento ele vai variar um pouco, não que não seja possível fazer, dá pra fazer, mas talvez o teu objetivo como o professor não vai ser alcançado assim em todos os momentos, em todas as escolas e em todas as turmas, então são alguns pontos que acaba interferindo ali, mas assim, que eu procuro de trazer em aulas introdutórias é justamente explorar o que que eles já sabem, ou o que eles já ouviram falar em algum lugar, tanto, sei lá, na televisão, na internet, que eles tão muito ali na internet que é uma coisa já bem característica da cultura deles, principalmente da nossa região, o celular, a internet, então em algum momento, as vezes, eu quero falar alguma coisa, fazer com que eles consigam relacionar o tema, ou até mesmo essa questão da construção coletiva do conceito do tema, eu acho que isso é sempre interessante e eu busco sempre fazer isso, como eu falei por meio de um vídeo, por meio de alguma situação problema, ah, por que que hoje tá mais quente, por que quando a gente trabalha a questão de conceito de temperatura e calor, que sempre dá uma confusão nesse sentido, ah por que que vou colocar blusa, por que que a blusa me aquece, por que tá calor agora, o que é calor, será que tá calor, não tá, então assim coisas que as vezes vem das palavras deles e a partir dali começar a mostrar a parte conceitual das coisas, fazendo ligações onde estão os equívocos, né, de usar, por exemplo, peso e massa na balança, ah vou na farmácia me pesar, então coisas assim porque daí eles começam relacionar e ver que talvez aquilo ali que eles estão falando talvez não é bem aquilo ali, então nesse sentido assim, acho que isso sempre acaba aparecendo nessas aulas introdutórias, por meio de conversa, brainstorming, alguns vídeos, recortes curtos, assim, de alguma situação que tá acontecendo, pra daí começar a explorar.

EN: E bem nesse, nessa ideia, que tipo de recurso didático você costuma usar quando se trata de uma aula introdutória, existe uma normalidade, uma variação, o que você geralmente faz quando começa um assunto novo?

P3: Eu procuro sempre não usar sempre a mesma coisa, eu procuro na medida do possível e tempo do planejamento tá trazendo algumas coisas diferentes, por exemplo pra trabalhar a questão de pressão, volume e variação de temperatura, quando eu iniciei esse assunto eu fiz uma dinâmica com eles em sala de aula, onde eles eram as moléculas e eles precisavam se movimentar na sala, então eu ia diminuindo o espaço que eles tinham para se movimentar dentro, e daí ali a gente começou a fazer a relação de pressão, volume, depois de temperatura, com a outra turma eu não fiz essa dinâmica, eu fiz só com uma, e com a outra eu fiz o método tradicional ali, né, vamos dizer assim, métodos já de passar conceito, fazer alguma abordagem ali só no sentido de o que é pressão, vocês já ouviram falar, nesse sentido mas sem fazer a dinâmica, e com a turma que eu fiz a dinâmica eu percebi uma evolução e hum, vamos dizer assim, uma construção melhor desse conceito, que a atividade avaliativa foi a mesma com as duas, que era um roteiro experimental de fazer com a bolinha, o copinho que engole o ovo, que suga o ovo, e no outro era com a garrafa de água quente quem enche o balão, que fica no orifício da garrafa, então na hora deles discutirem e explicarem o que estava acontecendo a turma que eu fiz essa dinâmica conseguiu fazer melhor as relações do que com a turma que eu não fiz, então foi assim um ponto bem, já foi intencional pra ver se realmente fazia alguma diferença de fato ou não, então assim, já fiz essa atividade experimental, mas de início, sem discutir os conceitos, alguma atividade demonstrativa onde eles estavam executando e ali a gente foi

começando a discutir e ver o que estava acontecendo e daí a gente chegava nos conceitos, então a questão do computador também, as vezes o uso de simulador, como demonstração para explorar alguma coisa inicial, vídeo, então procuro tá trazendo coisas diferentes pra não ficar sempre a mesma coisa, à medida que é possível ali dentro do planejamento eu procurar fazer alguma coisa diferente e também quando tenho duas turmas que tão ali próximo do conteúdo, que geralmente fica né, quando a gente tem dois primeiros anos, dois segundos anos, a gente acaba meio que levando, as vezes tem uma diferença de uma ou duas aulas no planejamento, mas geralmente eles começam a ter aquela unidade meio que juntos, então essa parte de experimentação, fazer uma atividade diferente com uma e com outro não, pra ver a evolução.

EN: Interessante professora, é, você comentou um pouco na primeira pergunta, mas eu vou explorar um pouco mais, qual é a relevância daquilo que o estudante já sabe sobre um tema para o processo de ensino-aprendizagem?

P3: eu vejo sempre por dois aspectos, tanto pelo lado positivo como pelo lado negativo, eu não consigo assim te dizer que isso é positivo ou que isso é negativo, acho que acredito que daí depende do que ele já sabe, porque, eu vou dar dois exemplos, é, de novo, tem coisas assim que, por exemplo, como eu falei, eles têm muito acesso a internet, veem muitas coisas, da água magnetizada, que é uma coisa ali que tá vindo e acredito que isso, é, se ele já tem aquilo muito internalizado, ele não vai se abrir para poder ouvir o que professor tem a dizer, porque o professor vai vir e vai desconstruir todo aquele círculo ali, como Lakatos define né, o círculo protetor, o cinturão protetor, então qualquer um que tente mexer naquele cinturão que ele fez em cima daquela ideia não vai ser bem vindo, então acredito que depende do que ele já sabe, quando é uma coisa que tá muito forte ali ele daí abre pra um posicionamento diferente, por exemplo quando a gente vai discutir as teorias do surgimento do universo, por exemplo, tem pessoas que conseguem se abrir, ouvir e procurar entender, procurar assimilar com aquilo que elas acreditam, né como a teoria do criacionismo com a teoria ali da ciência, vamos dizer assim, que têm várias né, então eu não sei até onde tem essas falhas, talvez daí já tenha uma coisa que já passa do sentido de, só da construção do conhecimento porque na escola a gente trabalha com a do Big Bang tal, mas dificilmente se a gente for fazer um levantamento a gente vai ver um professor que vai trazer outros tipos de teorias, claro que essa é a mais aceita, mas assim na ciência têm várias teorias ali de outros aspectos do universo que não são, não é só aquela ali, parece que são dos dois lados, são dois extremos, é aquilo ali e pronto acabou. Então quando você vai dar uma aula sobre isso, o aluno que tem aquilo ali muito forte internalizado nele, no sentido da teoria que é oposta àquela que ele está sendo confrontada, vamos dizer assim, ele não vai se abrir, então ele não vai interagir, ele num vai... nem tô aqui, vai fingir que não tá ali naquele momento, então isso é um aspecto emotivo no sentido do que ele já sabe, assim como, é parecido com essa da água magnetizada, do colchão mag... por exemplo 'ah, eu sou aluna, acredito nisso, meu pai vende isso, então o professor na escola tá falando que é errado, que é mentira, como assim então meu pai tá mentindo, meu pai tá falando coisa errada', então vai haver o conflito nesse sentido, outro exemplo de um aspecto talvez negativo é a questão do horóscopo, né, da, então é onde tem esses conflitos, esse ano eu tenho uma parceria na escola com os professores do ensino fundamental dos anos iniciais, e eu levei o Stellarium pra mostrar para as crianças, então a gente montou o auditório, colocou as almofadinhas, fez como se fosse um observatório, ficou bem legal, e daí na hora que a gente começou a estudar o surgimento, daí eu passei pra eles um pouco das constelações, que lá no Stellarium a gente consegue desenhar o mapa lá de como que as pessoas imaginavam o desenho das ligações e tal, mais no sentido de explorar as constelações um pouco ali do sistema solar, dos planetas, mostrar pra

eles algumas imagens, e quando fui passar a parte das constelações com uma das turmas foi bem complicado, explicar tudo lá, claro que de uma forma bem mais simples ali, porque eram crianças do terceiro ano, mas mesmo assim teve algumas que foram bem arreadias 'ah eu quero ver a constelação lá de libra, não sei que, eu já li o horóscopo' porque a professora falou que era pra eles trazerem curiosidades, então eles foram mais pra esse lado de horóscopo, de outras coisas, do que... que era natural, eu já esperava isso também, que é uma coisa que é bem forte assim, é uma questão já quase que cultural, vamos dizer assim, é bem presente, então quando eu falei que não era bem assim, fui tentar explicar a origem, a história e tal, que aquilo ali, é, dos povos lá, dos indígenas, que tem várias constelações, que não são só aquelas ali, eles ficaram assim chocados, sabe, eles não... eles pararam de interagir naquele momento e ficaram assustados, como se eu tivesse destruindo, falando que papai noel não existe, então foi uma situação assim bem, é bem arredia deles assim, no sentido de que eu estava desmentindo, estragando aquilo que eles acreditavam, então quando eu entro nesses aspectos do que eles já sabem pra trazer e quando é algo muito forte que eles criam uma verdade em cima daquilo que não pode ser mexida é algo ruim, nesse sentido, de quando eles tem um cinturão protetor, aquela é a única verdade e ninguém pode mexer naquilo, então nesse sentido ela traz coisas negativas. Agora em sentidos positivos, que é interessante, é como eu falei ali da questão ali do que eles já dizem, eu vou me pesar na farmácia, hoje tá muito calor, eu tô com calor, eu tô... nesse sentido assim de coisas, assim, do dia a dia que a gente fala, mas são conceitos que a gente usa de forma errada, então acho que isso é interessante porque quando eles trazem né essa situação que eu geralmente busco a fala deles já na sala, em relação a essas coisas, o conceito de energia por exemplo, o trabalho, ah hoje vamos estudar trabalho, o que é isso? Então algumas definições, alguns... tentar né, que energia não tem um conceito definido, mas tentar trazer essas várias abordagens, eu acho isso interessante e produtivo, porque eles vêm com aquelas coisas que eles têm, e partir daquilo ali a gente começa a ver o que tá mais ou menos certo, o que não é bem aquilo ali, então a gente começa a ter uma construção mais, mais significativa vamos dizer assim, e daí essa construção passa de certa forma passa a auxiliar nessa construção do conceito, porque eles já têm alguma coisa definida, mas tá um pouco bagunçado na cabeça deles, e quando eles trazem o que eles já sabem em relação àquilo que tá um pouco bagunçado e a gente consegue fazer as construções e as relações, elas são muito produtivas, daí de fato a gente tem uma aprendizagem significativa, então olhando por esse lado os conceitos, os conhecimentos prévios que eles têm, é, coisas de senso comum são muito produtivas, a própria questão da, sei lá, no ensino de ciência por exemplo, da Lua, né, das fases da Lua, da plantaçã, das marés, são coisas assim que eles têm que são superficiais, já ouviram falar, que os avós já vem com aquilo ali, até os adultos, principalmente no EJA, quando a gente trabalha ciências, é muito interessante isso, porque aparece bastante, eles sabem, têm coisas que são relacionadas a ciências, que são explicadas pela ciência, mas ainda é um senso comum e quando eles trazem isso pra sala que a gente traz a ciência pra explicar aquilo ali, de fato é algo muito significativo pra eles, então são pontos muito positivos, então eu vejo por esses dois lados, de aspectos positivos e aspectos negativos, e esses aspectos positivos de fato quando a gente coloca eles na sala e faz o aluno relacionar aquilo que ele tá trazendo com aquilo que a gente tá estudando em sala de fato é uma aprendizagem extremamente significativa pra ele, que com certeza não é aquela decoreba que ele vai esquecer no outro dia, então esses aspectos positivos são bem interessantes de se trabalhar assim no início do conteúdo, até no decorrer né, quando começa a aparecer essas curiosidades e utilidades eu acho bem interessante também.

EN: OK, é, essa parte dessas questões, os assuntos que eu tô fazendo agora, e daqui pra frente, é sobre concepção prévia, então a próxima pergunta é como que você utiliza esses conhecimentos dos seus estudantes em suas aulas introdutórias. Você comentou um pouco sobre como eles podem ter aspectos positivos e negativos né, mas na aula introdutória de fato, como que você faz uso desses conhecimentos prévios dos estudantes.

P3: por exemplo, pra trabalhar energia, se a gente pedir o que é energia ali, eu meio que, eu costumo fazer bastante essa parte do *brainstorming*, de fazer o mapa conceitual com eles, meio que coletivo assim, eu acho interessante pra chegar na construção do conceito, não chegar e falar trabalho é isso, isso e aquilo, por exemplo, mas sim ir fazendo essa construção, essa viagem no que eles já ouviram falar e assim tentar fazer algo construtivo, não chegar só e passar só, ah é isso e acabou, porque se você for conversar, por exemplo, trinta alunos, tem mais de trinta, mas a média é trinta, cada um vai trazer uma definição diferente, cada um vai falar algo diferente, vai trazer uma experiência diferente, acho que essa troca de experiência ela é muito produtiva, então essa parte das concepções prévias não só no sentido de fazer essa ligação e essa relação com o conhecimento, mas sim também de melhorar a relação do professor e do aluno, de dar autonomia pra ele, de fazer ele se sentir participante desse processo também, acho que esse é um momento bem rico de abrir o espaço pra eles estarem falando, claro que o professor sempre tem que tá meio que mediando e como eu falei, isso vai depender a escola, da comunidade, da turma, então tem turma que vai fazer uma bagunça, daqui a pouco vão tá falando coisa que não tem nada a ver ali, vão tá querendo fugir do contexto, mas tem turmas que vão ser produtivas sim, então, qual era o resto da pergunta?

EN: é, não, era como que você utiliza, né, esses conhecimentos

P3: então é, eu uso mais nesse sentido de tá trazendo, de dar autonomia pra ele, de dar esse espaço pra ele, de, de tentar ligar aquilo que a gente tá vendo, aquele novo conteúdo, aquele novo assunto, o que eles ainda as vezes nem sabem o que é, porque eu não costumo chegar e falar hoje a gente vai estudar movimento harmônico simples, não, começo igual eu fiz ali na aula, vou falar dessa aula ali, de, mostrando vídeo de algumas situações, depois eles foram falando várias coisas, muitas coisas que não tinha nada a ver, então um vídeo era sobre as asas do beija flor, outro vídeo era sobre uma criança no balanço, o outro era das hélices do ventilador, então qual era a relação disso, eles vão falando um monte de coisa que as vezes não tem nada a ver, mas quando chega naquele momento que fala 'ah é o movimento', então a gente começa a fazer algumas relações, eu procuro trazer isso, algo que geralmente é visual, porque eles são muito visual, que vá remeter alguma coisa do conteúdo e daí a partir dali a gente começa a entrar dentro do, do assunto, e daí a gente vai discutindo e daí chega na parte da definição dos conceitos, então essa parte das concepções prévias me ajuda bastante no sentido de fazer junto com eles a construção de um conceito, por exemplo. Não pra fórmulas e equações nem nada disso, é mais pra parte da construção do conceito mesmo, onde eles estão falando as coisas e a gente vai intermediando ali até chegar nas definições, mais ou menos isso. Daí tem várias formas, como eu falei, tem dinâmica que eu costumo fazer, é, pode ser por vídeos, é, pelo *brainstorming*, um mapa conceitual, o próprio, as vezes só a conversa, só a fala ali, a gente vai construindo, simulador também já usei pra fazer algumas coisas assim, principalmente do pêndulo simples, a gente trabalha o pêndulo simples, eles falam lá qual é a relação, daí passa só a equação, e daí tá qual é a relação, porque não tem a massa aqui e lá no outro, então, e mostrando algumas coisas assim, porque pra eles é difícil de entender que o que vai determinar o período de um pêndulo simples não tem nada a ver com a massa daquele objeto que tá ali na

cordinha, e sim com o comprimento do fio, então é uma coisa muito direta e que é muito abstrato pra eles entenderem isso, como, como que não tem... então algumas coisas nesse sentido assim, procuro sempre tá trazendo algumas coisas diferentes ali, mas que a parte das concepções prévias deles, o que eles tem a dizer assim ajudam bastante e que eu uso bastante nas metodologias, ou coisas que eu vou preparando nas aulas é pra construção mesmo, pra definição do conceito, daquilo que a gente tá iniciando, ali no novo assunto.

EN: Tá ok. É, como é possível evidenciar aquilo que o estudante já sabe? O conhecimento prévio do estudante. Então eu vou colocar três tópicos, gostaria que você falasse sobre se é possível por esses caminhos, ou não. Então é possível evidenciar o conhecimento prévio do estudante por experiência profissional? Por solicitação direta? E por literatura, por pesquisas acadêmicas?

P3: Por experiência profissional. Qual era o outro?

EN: É, por solicitação direta e, o último, por pesquisas, pela literatura.

P3: A parte da pesquisa ela é interessante, mas eu acho que, vamos falar do Ensino Médio ali, é meio complicado. Por experiência profissional, também não sei, eu acho que. Daí quando a gente fala de experiência profissional parece que só, sei lá, professores que têm dez anos de experiência que saberiam. Então, eu acho que não. Eu ainda sou, me considero uma novata, vamos dizer assim, no meio profissional. Apesar de, né, ter um ano e meio de experiência como professora em sala de aula. Então eu ainda me considero nova no ramo. Têm algumas pesquisas aí que indicam que você já está no nível maduro, sai dessa parte de iniciação profissional a partir de cinco anos. Então a gente ainda está nesse processo de iniciação profissional. E eu já consigo perceber. Então eu acho que não. Solicitação di...

EN: Solicitação direta, no caso solicitado para os alunos né.

P3: Eu acho que esse é meio mais rápido de ser as coisas. Claro que daí depende do aluno. Tem aluno que não gosta de falar em sala, tem aluno que já é bem falante. Se você não gosta da parte quando entrou nas equações ali, mas para discutir a parte teórica é dez. Fazer um trabalho e apresentar é dez. Mas na prova, já tem uma dificuldade. Então se você começar avaliar um por um, dentro de suas dificuldades e de qual metodologia se adequa mais, você vai ver que você teria que trabalhar praticamente de uma forma diferente, avaliativa, para cada um. Então eu acho que, da pesquisa, é meio complicado. Eu acho que eu ficaria com essa parte da solicitação ainda, onde há essa discussão, onde há ainda. Porque essa parte da pesquisa, a gente teria que orientar melhor eles, no sentido de que para eles pesquisa é entrar na internet, colocar o Wikipédia, tentar qualquer coisa, copiar e colar. Então eles ainda estão muito presos a isso. Estão muito presos. Esse ano eu fiz um projeto de pesquisa com eles que foi até que ganhou a feira de Ciências aqui da cidade, da regional. E que surgiu, na verdade, de um trabalho que eles tinham que apresentar um protótipo, uma maquete, qualquer coisa sobre máquinas térmicas. Daí a gente estava discutindo, eu já tinha trabalhado o conceito de máquinas térmicas, e eles tinha que me apresentar esse trabalho e tinham que escrever um texto explicando qual a metodologia que eles usaram, como que eles fizeram na verdade o trabalho, que materiais que eles utilizaram, porque que eles fizeram daquela forma. E respondendo questões ambientais sobre as máquinas térmicas, o contexto de onde elas surgiram. Então, cada grupo tinha um tema que tinha que discutir ou a parte histórica, ou a parte ambiental, ou a parte tecnológica que

envolvia as máquinas térmicas, até para quê eles não colem, todo mundo faça o mesmo e entregue. Então eu solicitei para eles não fazer aquele trabalho de capa, introdução, desenvolvimento. Então, eu fugi um pouco disso já para tirar aquela coisa de copiar e colar, que tiveram alguns que fizeram mesmo assim. Mas eu passei o formato de um resumo expandido para eles, onde eles tinham que criar o título, onde eles tinham que colocar palavras-chaves, escrever de uma forma sucinta o que eles desenvolveram, de que forma que eles fizeram, respondendo aquela questão problema que eles tinha, que era da parte histórica, tecnológica ou ambiental. Então eles tinham que construir mais, não era uma coisa pronta que eles iriam conseguir arrancar tudo da internet. E isso é uma questão bem complicada. Passei algumas normas de citação, de coisas assim já instigar eles. Eles estão no Ensino Médio, acredito que isso já deveria ser uma coisa natural deles, trabalhar com esse tipo de formato de trabalho. Então por pesquisa, se você não fizer uma pesquisa bem orientada mesmo, ali, eles vão acabar colando. Ainda assim têm uns que vão fazer dessa forma. Então fica difícil você avaliar algum conceito ou algumas concepções prévias deles dentro de um trabalho. Talvez numa prova que tenha alguma pergunta que eles tenham que explicar, alguma definição, alguma coisa que remeta a isso. Ou o que eles já sabem, ou talvez aquelas provas diagnósticas que eles usam. Que as vezes, também, eu costumo fazer. Geralmente no começo do ano sobre o que eles já viram, sobre o que eles já ouviram falar de tal coisa, assim, nesse sentido gerais. Eu acho que daí seria um meio de conseguir atingir todo mundo. Porque pela pesquisa mesmo acho que fica, ainda na realidade do Ensino Médio, vamos dizer assim, ela é meio falha sabe. Eu acho que a solicitação ali, a conversa você consegue abranger um número satisfatório, mas também não significa que todos vão participar e vão falar qual a concepção inicial dele sobre aquilo.

EN: Você acredita que estudos, artigos que se preocupam em explicitar concepções prévias de estudantes, por exemplo, concepções prévias de estudantes sobre energia mecânica. Concepções prévias dos estudantes sobre energia potencial gravitacional. Você acha que ela serve como parâmetro para o professor, dentro da sala de aula, com a sua turma, que está em outro contexto diferente daquele da pesquisa, ter uma ideia do que os alunos pensam sobre aquele conceito?

P3: Sim, acredito que sim. Algumas coisas podem ser que mudem, mas no geral acredito que é muito parecido, muito similar. Quando acompanhei você aqui, que você tinha feito a atividade de estágio e os artigos, eu dei uma olhadinha lá, comeci a procurar. E eu não tinha trabalhado ainda a parte de energias, de conservação de energias, ainda não tinha trabalhado na escola. E eu dei uma olhada, assim, mais ou menos no que aparecia, no que eu observei que você fez também, que foi em cima daquilo ali, do que a gente discutiu. E quando... eu não usei aquele material, nem próximo do que você fez. Mas é uma questão que eu sempre costumo, porque não tem um conceito físico definido para energia. Então fazer com que tudo que eles estão vendo em Física geralmente tem um conceito. Isso significa isso, isso e aquilo. E energia é uma das únicas coisas que não tem. Então eu fiz um *brainstorming*, eu fui trabalhando isso e a parte da conservação de energia foi bem complicada assim. No sentido de que eles não conseguem entender que a massa ela não está interferindo ali. E energia vai se conservar, uma está se transformando na outra. E todo esse processo de ter mais de um aqui e menos do outro ali. Então essa mudança e que a energia total é a mesma, e ela só vai se transformando de uma para outra. Foi bem complicado de eles entenderem e apareceu muito nas definições dele, falando de concepção prévias, daquilo que você fez aqui, daquilo que a gente discutiu. Algumas coisas foram diferentes, mas assim, no geral, acho que uns oitenta por cento é justamente aquilo ali. Eu lembrei na hora do trabalho que você fez aqui. Porque realmente é próximo. Claro que a



gente sabe que depende da realidade local, mas assim, acho que em um sentido geral acho que contribui bastante. O professor que ele quer trabalhar com as concepções prévias e tem essa preocupação com a construção do conhecimento por parte do aluno e da autonomia do estudante, na concepção de ele passa a construir esse conhecimento de uma forma significativa, acredito que tem muito a contribuir para os planejamentos, para as avaliações, para as reflexões que o professores têm a fazer em relação a isso.

EN: Ok. É, vou para uma área que eu chamo de objetivos de aprendizagem. E daí, vou ter que contextualizar o que minha pesquisa entende por objetivos de aprendizagem. Objetivos de aprendizagem é aquilo que você espera que seu aluno aprenda. Então, quais são seus objetivos de aprendizagem como professora de Física?

P3: Os meus objetivos? Vamos ver, assim, os meus objetivos meio que pautados naquelas competências, né. Que para mim a competência é aquilo que eu quero que o aluno desenvolva, aquilo que o aluno aprenda, aquilo que ele tenha. Então, eu vou relacionar os objetivos. Então, eu tenho todo o planejamento e tenho que ter, então, principalmente o que eu estou trabalhando e daquilo que o plano anual, que a gente tem que entregar na escola, exige. Tem que atingir todas essas competências, habilidades. Esses são os meus objetivos como professora. Que eles consigam desenvolver essas competências, essas habilidades. No sentido de, então eu tenho que traçar objetivos conceituais, porque eles precisam construir o conhecimento deles, o conceito. Consigam entender para que serve aquela equação. Relacionar aquilo, não só com um exercício qualquer, tem que ter relação. Não é só uma decoreba de vestibular que ele precisa ver aquilo porque está lá no ENEM. Não, ele precisa e aquilo ali faz parte da construção de conhecimento. Então, a gente precisa traçar esses objetivos conceituais. Objetivos procedimentais, como que ele vai construir, então, esse conhecimento. Que metodologia que eu vou trazer, como que eu vou mediar a construção dele. Porque se eu não fizer isso, essa mediação do que eu estou passando ali, do que eu estou trabalhando em sala, com o que ele está construindo, não passa de uma simples exposição e coisas decoradas e perdidas. No meu modo de ver. E atitudinais, que tipo de aluno que vai sair dessa escola? Que tipo de cidadão que a gente está contribuindo, e tal. Construindo para a nossa sociedade, também. Que tipo de consciência que ele tem em relação as questões ambientais, em relação à história da humanidade. Do futuro e não só do passado. O que ele espera, o que ele vai fazer no futuro, quem ele vai ser, né. A contribuição da questão social, tecnológica, que tanto se fala, né. Que no Brasil não se desenvolve tecnologia, que isso e aquilo. Mas talvez não seja tão divulgado, mas se você for olhar nas nossas universidades tem bastante coisa. Tem bastante coisa. Acredito que não é divulgado, mas temos muitas coisas interessantes e que talvez outros interesses políticos e econômicos, superiores ao que está ao nosso alcance, não queiram de fato que certos desenvolvimentos aconteçam, também, né. A gente sabe roda a questão que a gente vive aqui. Mas é essa preocupação, não é só que o aluno entenda o que significa Trabalho ou que ele saiba o que significa Pressão. O que que aquilo ali vai contribuir de fato para ele? Porque a gente está cansado de ouvir, ah, eu não quero estudar Matemática, para que Bhaskara? Eu nunca vou usar na minha vida. Então eu acho que isso é fazer uma aprendizagem significativa, onde o aluno seja capaz de compreender os conceitos. Construir eles, daí entra a parte dos procedimentais, como que a gente vai estar mediando essa construção desse conhecimento. E que ele faça realmente sentido para a vida dele, para a construção social desse sujeito.

EN: Muito Bem. E você acredita que atinge esses objetivos?

P3: Daí já é uma questão complicada, também. Como que a gente avalia se atingiu ou não? Porque não é só um número, né. O aluno precisa de vinte e quatro pontos, nos quatro bimestres, para atingir. E há uma cobrança, há uma questão de que você não pode reprovar o aluno. Ele precisa passar, mas como que ele está saindo da escola? Ele não tem mais, não é só uma prova e recuperação, ele tem direito a quantas recuperações forem necessárias até atingir uma média. Então, isso fica bem complicado. A gente vai passando, passando, a porta sempre está aberta ele só vai passando pela escola. Ele não vai construindo nada para ele mesmo. Então, eu acho que assim, na maioria, no geral, é difícil dizer que a gente consegue. Esse é o objetivo da aula, vamos supor. O meu planejamento dessa semana, o meu objetivo do meu planejamento anual que eu entreguei, com o currículo mínimo exigido, né. E aquele para o ano todo. No primeiro bimestre eu vou trabalhar esse, esse e esse assunto. Vou fazer isso, isso e aquilo. No segundo aquilo. Mas a gente sabe que não são todos que são atingidos, porque tem os objetivos gerais do ano, tem os objetivos ali de uma determinada sequência, de uma prova de determinado assunto. E todos esses objetivos tem que alcançar, teoricamente, todos os seus alunos. Todos eles. Não é só um objetivo para a escola, mas para todos. E daí para você conseguir alcançar todos esses objetivos, precisa muito mais do que um planejamento, do que uma metodologia diferente, do que as vezes um computador ou uma internet, porque ele está acostumado a usar. É preciso de uma boa parceria, de uma boa parceria com a escola, com a coordenação, que esteja te dando esse suporte, esse apoio. Que esteja passando para a família o que está acontecendo ali. Daí é necessário de um apoio da família, também, para que de fato aquilo aconteça. Como eu falei trabalhei já em duas situações extremas. Uma escola, assim, onde eu tenho total apoio. Onde os alunos de fato são cobrados e onde eles sabem que eles precisam fazer acontecer as coisas. Porque os pais também cobram e porque eles precisam. Então, direto eles vêm perguntar: ‘professora, teve a prova do ENEM, você vai trazer alguma questão?’ Claro que há uma preocupação bem grande com o ENEM porque eles saem dali e esse é o momento em que eles estão decidindo o futuro deles. O que que eu vou fazer? O que que eu vou cursar? Então, é natural ter um pouco dessa preocupação com o vestibular. Então, na outra escola onde eu trabalhei no ano passado já foi totalmente oposto. Onde ninguém podia chamar os pais, porque os pais não vinham. Quando vinham era para brigar com o professor, porque o professor era o culpado. Então são situações, assim, que não depende só do professor ou só do aluno. É necessário ter esse coletivo da família, da escola, do professor. Não só do planejamento. Então, tendo um bom planejamento a gente já encontra bastante dificuldade, imagina sem um planejamento, sem um objetivo. E daí acho que é isso. Então é difícil conseguir atingir todos, mas também não podemos dizer que a gente não consegue atingir nenhum. Porque a gente consegue. A gente consegue atingir alguns. Nesse percurso de trinta alunos que eu tenho em uma sala, se eu conseguir fazer com que pelo menos um tenha essa consciência ambiental, essa consciência social, que saia dali um sujeito que se preocupe com o próximo, que procure ser um cidadão melhor, honesto, justo. Eu acho que já faz sentido. No meu ponto de vista.

EN: Ok. É, qual é o seu objetivo de aprendizagem quando se evidencia que o conhecimento prévio do estudante conflita com o cognitivo?

P3: Daí que entra a questão que eu falei ali no comecinho. No sentido que é difícil dizer isso. Porque quando o aluno, como eu falei, ele tem aquele cinturão onde o pensamento dele, que geralmente é diferente do científico vamos dizer assim, geralmente é o oposto. Não está nem perto nem em transição, é o oposto. Eu acho que você pode fazer a metodologia que você quiser, pode usar, sei lá, um método tradicional, um método construtivista, qualquer método. Eu acho que não vai ser suficiente. Porque ele vai criar cada vez mais barreira para impedir que você



chegue próximo daquilo ali. Então para ele aquilo é uma verdade absoluta. Eu acho que quando a gente trabalha com esses conflitos de verdade aí é que surgem esses problemas. A gente consegue, vai falar, vai tentar trazer vários posicionamentos, várias questões, vários conflitos no sentido de conflitar ele a pelo menos duvidar daquilo que ele acha que é verdade. E ainda assim eu acho que não vai ser suficiente. Talvez em algumas partes você consiga gerar algumas dúvidas nele. Mas destruir aquela verdade que ele tem eu acredito que não tem como.

EN: Mas nesse sentido. Você objetiva, quando tem essa concepção prévia que é contraditória com a científica né, você objetiva que ele avance, mesmo com essas dificuldades, que ele abandone essa concepção para chegar nessa científica?

P3: Não. Não acho que ele precisa abandonar, porque se não eu também estou trabalhando com uma verdade absoluta. No sentido se que, daí a gente já entra em um âmbito meio que filosófico aqui [risos]. Qual é a verdade absoluta. Porque você também não vai abandonar aquilo que você está trazendo, se não também não faz sentido. Mas, eu acho que quando a gente trabalha com essas concepções prévias a gente nunca tem que buscar que o aluno abandone aquilo que ele pensa, aquilo que ele traz do senso comum dele, aquilo que ele traz como verdade para ele. Mas a gente tem que trabalhar no sentido de que pelo menos ele conheça. Pelo menos ele tenha o conhecimento do outro lado também. Não é porque você conhece vários pontos de vista que você vai deixar de acreditar, vamos dizer assim, naquilo que você admite como verdade absoluta. Então, no sentido de pelo menos trazer essa questão do conflito, de gerar a dúvida nele, talvez. Mas não o objetivo de que ele abandone e acredite só naquilo que eu estou falando. Eu acho que isso também não. É o meu ponto de vista.

EN: Tá. E você acha que é possível o estudante conviver com as duas concepções?

P3: Acredito que sim.

EN: Por que?

P3: Bom, integra mais a parte ali da questão da, vamos dizer assim, do surgimento do Universo. Tem coisas que eu acho que podem atrapalhar. Tem coisas que eu acho que dá para... que ele consegue conciliar. No sentido de que ele, a maioria, vamos falar aqui da nossa comunidade, que a maioria é cristã e que tem esse ponto de vista. Não precisa nem falar da nossa comunidade em si, mas em questão de nível do Brasil. Né, que tem agora um novo governo que quer extinguir com a teoria de Darwin para poder implantar somente a do criacionismo. Então vamos falar a nível nacional. Eu acho que é possível conviver com as duas, porque se não a gente cai nesse erro de achar que só aquilo que a gente defende é uma verdade absoluta. E eu acho que não é esse o sentido da Ciência. A Ciência não está aqui para ser, para substituir nada nem ninguém. Ela está aqui para trazer as explicações e se não ela acaba virando uma religião de certa forma. E a Ciência não é isso. É uma vertente Filosófica, eu acredito também, mas não é esse o objetivo dela. Então nesse aspecto eu acredito que é possível sim. Que o aluno, ele vai ter o conhecimento da teoria de Darwin, do Big Bang de ter contato com várias outras teorias, vamos dizer assim, de criação do Universo, do Espaço, de várias coisas. E mesmo assim ele vai acabar acreditando, a parte, sei lá dele como sujeito, como ser, ele vai acreditar naquilo. Mas ele vai conviver com aqueles outros aspectos. Agora por um outro lado, falando do Universo na questão do Horóscopo. Quando você trata isso é bem complicado. Porque a Astrologia, vamos dizer assim, ela vem e acaba poluindo toda a parte da Astronomia. Então, as pessoas elas não conseguem distinguir Astronomia de Astrologia e daí vira uma bagunça. Porque eu

vivenciei ali com os alunos, aquela negação, aquela. Eu acho que tem coisas que dá para conviver e tem coisas que podem atrapalhar. Às vezes até na parte do criacionismo, também, pode vim atrapalhar. No sentido de que se você se nega, se o sujeito ele se nega a ouvir, a pensar, a refletir sobre o que o outro está te dizendo. Eu acho que quando a gente tem uma consciência muito fechada, não sei nem se é consciência a palavra certa. Quando a gente tem uma opinião muito fechada, que não está aberta a conflitos, a gente acaba tendo esses erros. E no sentido de que em alguns momentos essas concepções prévias, sei lá, sobre calor e temperatura, por exemplo. Ele confunde calor com temperatura. Ele tem que se definir. Você pode explorar isso para ver o que que ele traz, mas você vai falar: Não, calor é isso temperatura é aquilo. Peso é isso e massa é aquilo. Você não vai lá na farmácia de pesar, você vai aferir a sua massa. Então não tem como ele continuar convivendo com aquilo ali. Aquilo ali é um erro conceitual. Então acho que são várias questões, assim, que são meio complicadas. Tem coisas que a partir do momento que ele viu, que você trabalhou, que ele expos aquilo ali e você mostrou que não era quilo ali, que ele trocou os conceitos, ele tem que superar aquilo ali. Se não de fato ele não entendeu a definição das coisas. Eu diria que são concepções prévias mais simples, nesse sentido, nesse exemplo, de confundir peso e massa. E outras mais profundas, vamos dizer assim, quando a gente fala do que cada um acredita, nas teorias do Universo, por exemplo.

EN: Ok. E daí na parte final eu tenho outra área que eu chamo de tópicos paralelos. Justamente porque eles vão englobar os três tópicos passados, que foram aulas introdutórias, as concepções prévias e os objetivos de aprendizagem. Então eu tenho questão assim, professora. Ela é bem aberta e eu queria que q professora fizesse uma síntese no seguinte sentido. Qual a sua opinião sobre construção e transmissão de conhecimento?

P3: Construção e transmissão tendo em vistas essas três, as aulas introdutórias...

EN: Não, necessariamente. O que construção de conhecimento e transmissão de conhecimento significa?

P3: São duas definições que remetem aos enfoques e às tendências pedagógicas. Tá muito ligado ali. Quando a gente fala de transmissão vai remeter a enfoques, a concepções pedagógicas tradicionais, que a gente chama de tradicionais. E a construção parece que remete só a concepções, ali, construtivistas. Enfoques pedagógicos construtivistas. Que é o que a gente vê em muito autores aí. Mas eu acredito que quando a gente fala de uma metodologia ou de um enfoque pedagógico tradicional, também é possível fazer a construção. Não sei, eu tenho essa visão. Porque quando fala de tradicional parece que é só o professor na frente do quadro, vamos falar de aula de Física né. Sem falar sobre a parte teórica, vamos dizer assim, que há essa separação do teórico e da parte mais matemática ali da Física. Então, parece que ele vai ficar só com a parte mais matematizada da Física. Falando, falando, falando. O aluno copiando, copiando e fazendo prova de cálculo. Só isso. E eu vejo dessa forma, da parte tradicional também. Eu acho que a parte expositiva ela também pode ser construtiva. A parte e transmissão e construção, como eu falei ali que tem remete, assim. Se você falar com um professor acho que, ou para que está nessa área de educação, vai remeter a isso, eu acredito. Primeira coisa que vai pensar é nas tendências pedagógicas. Transmissão tendência tradicional e construção tendência construtivista. Mas para mim a parte de construção e transmissão é mais na relação do professor e do aluno. [Inaudível]. Eu acho que para mim mais um indício do professor se ver como professor e como que ele vê essa relação dele com o aluno. Porque há uma relação, sempre vai haver essa relação. Onde, talvez, um vai falar mais do que o outro. Professor só fala

e o aluno só escuta é uma relação, não deixa de ser uma relação. Ou a relação onde esses dois têm um diálogo aberto. Eu acredito que a transmissão é mais nesse sentido de o professor dominar a parte, de ficar só na exposição. Como eu falei ela não é ruim, há momentos em que é necessário isso. Que o aluno também não sabe tudo. E você está ali, você precisa de ter um momento, em algum momento você vai fazer essa exposição. É necessário. Mas ficar só na exposição, só a exposição e não explorar outras coisas, não se preocupar com que o aluno pensa, daí é que eu acho que entra o perigo. Eu acho que isso daí seria a transmissão. Você só está ali nessa parte expositiva. E daí é que entra outra coisa, quando a gente fala de tecnologias. Ah, mas eu uso slides. Você pode estar usando slides e só falar, falar, falar. E está só transmitindo. Então, isso também não é bom. Não importa o recurso que você está utilizando. Eu acho que se você ficar só na exposição, sempre na exposição, não explorar outras coisas e não abrir outros espaços de diálogo, daí é complicado. Acho que isso é a transmissão para mim. É de ficar ali só falando, falando e não ter essa abertura de até ter um *feedback* do que o aluno tá... Espera chegar uma prova, onde o aluno decorou tudo e tá ali. Daí essa parte de transmissão eu associo que o Freire traz de educação bancária. Onde você só vai depositar. Deposita, deposita, deposita no aluno e o aluno tem que decorar, sei lá, tem que absorver de uma forma sobrenatural tudo aquilo e te mostrar resultado em uma prova. Onde a média vai ser seis, sete. Eu acho que essa é a educação, são aulas, sei lá, no sentido de transmissão. A parte da construção, como eu falei, ela também vai ter partes expositivas. Mas ela também vai ter espaços onde vai haver esse diálogo. Eu acho que é nessa parte da construção que as concepções prévias entram. Eu não consigo ver que as concepções, que é um tema aqui no caso, na transmissão, só na transmissão. Porque eu relaciono mais a parte do diálogo entre eles, da interação entre eles. Na transmissão eu não vejo interação entre os estudantes entre si, entre o professor. A relação, o diálogo com o próprio conhecimento que está em jogo ali, que está naquele momento. Na transmissão eu não consigo ver isso. Na construção eu já consigo. E você pode fazer isso com várias metodologias. Você pode fazer isso de forma coletiva, você pode fazer isso usando tecnologias, fazendo dinâmicas, experimentos ou até mesmo um exercício, em uma resolução de exercícios. Essa também é uma forma de construção. Mas daí essa construção ela é permeada e um diálogo, onde o aluno tem essa liberdade de dialogar com, talvez, os seus colegas, com o professor, com o próprio conhecimento. Com o assunto que está sendo trabalhado ali. Acho que isso, no meu ponto de vista, é a construção.

EN: Tá. Qual é a sua opinião sobre o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem?

P3: Tem algumas coisas que fogem um pouco da alçada do professor. Mas, eu vou falar de novo ali quando você pediu dá parte dos objetivos de aprendizagem. Acho que a primeira coisa que a gente tem que ter em mente, do nosso papel, é entender a nossa responsabilidade. Porque nós temos uma grande responsabilidade. A função da escola tem um viés muito social. Você está ali, principalmente de escola pública. Todas elas, mas na escola pública é mais intenso isso. Você está ali formando cidadãos. É o espaço onde eles têm pra se relacionar com pessoas diferentes, com culturas diferentes, com pensamentos diferentes. Então é o lugar onde vai ter muito conflito, também. E isso é natural quando a gente vê o diferente. E a primeira coisa que agente tem que recair sobre nós, também, é essa responsabilidade. Daí nessa responsabilidade entra no teu planejamento, na tua capacidade de estar ali. Tem a responsabilidade ética, você tem uma responsabilidade social. E isso é muito intenso, é pesado assim, se a gente for olhar. Daí você precisa ter um planejamento, claro. Daí você tem um monte de coisas que você já tem que estar cumprindo com a escola. Mas, é, o que eu vejo de mais forte é essa questão da nossa função social, perante a sociedade. Daí eu preciso traçar objetivos, como foi discutido ali. Preciso ter

objetivos que alcancem a todos, o máximo que eu puder. E não só objetivos de que o aluno entenda e ao longo do primeiro ano do Ensino Médio saia dali sabendo o que é velocidade, aceleração, trabalho. Não só isso. Ele precisa ter e relacionar aquilo ali com a vida dele, com o cotidiano dele. O que eu aquilo ali tem a ver com a questão social, com a questão histórica dele, com o futuro dele. O que que ele pode fazer com aquilo ali para melhorar a sociedade dele. Acho que isso é o mais intenso e o mais difícil de se fazer na escola. Fazer com que eles reflitam quem ele é, o que eles vão ser e o que ele tem a contribuir.

EN: Você acredita que todos os assuntos de Física, em todos os assuntos de Física é possível fazer relações com o cotidiano dos estudantes?

P3: Sim. Quando, eu costumo usar bastante também livros didáticos. Esse livro didático desse ano ele tem bastante parte de contextualização, traz bastante texto. Que não é só aquela definição, conceito e um monte de fórmulas. Ele coloca aquela equação lá, bem assim, sutil, sabe. Não fica só preocupado com aquilo ali. É um livro que eu quero adotar por um bom tempo também. Porque na escola o que agente vê é um preconceito, agora uma crítica, né, que eu vejo nas escolas. Há uma rejeição muito grande com o livro didático. Há uma rejeição muito grande. Porque parece que se você usar o livro didático você é um iniciante e que você não tem domínio, se você usar o livro didático. Parece que você não domina o assunto. E perde-se a oportunidade de você explorar aquilo ali de uma forma diferente. Através de um texto, fazer uma contextualização e trazer, remeter alguma coisa. Também você não pode pegar o livro e ficar falando pra resumir o livro, não tem sentido. Mas, como você está usando aquilo ali. Qual era a pergunta mesmo, desculpa?

EN: Sobre a possibilidade de contextualizar os assuntos de Física.

P3: Ah, sim. Eu sempre procuro saber o que eles já ouviram falar. Porque eles sempre ouvem falar, ou de senso comum. Minha vó falava isso ou aquilo. O que eles acham que é aquilo ali. Então a parte das concepções prévias elas estão sempre bem presentes no início de algum assunto. Quando a gente trabalha a concepção prévia não tem como você não fazer relação com o cotidiano deles. E quando eu pego o livro, ou quando eu estou preparando uma aula ou uma sequência, eu procuro, assim... Quando eu entro em um assunto já direcionar o tema. Então durante as aulas, a gente vai estar fazendo uma abordagem disso. Uma aula, sei lá, fazer um exercício. Tal aula vamos fazer avaliação. Em outra vamos fazer aquilo. E eu não consigo planejar essa sequência de aulas, para aquele assunto, sem pensar na relação que aquilo tem com a vida deles. Seja em qualquer âmbito do, como eu falei, de uma questão ambiental, de qualquer coisa, assim. Então, em alguns momentos eu sempre vou trazer, procuro trazer principalmente quando eu estou trabalhando com Ciências, alguma reportagem. Quando eu trabalho Ciências eu trabalho muito com questão de reportagem, do que está acontecendo ali no momento e que tem alguma coisa a ver com o assunto. Então, não tem como não estar no cotidiano deles. Acredito que qualquer assunto de Física que você pegar você vai conseguir trazer alguma relação.