

**UFRRJ**

**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS  
E MATEMÁTICA**

**DISSERTAÇÃO**

**RELAÇÕES EPISTEMOLÓGICAS E METODOLÓGICAS NA  
ABORDAGEM DO TEMA SAÚDE NO ENSINO MÉDIO**

**ELEN DA SILVA EVANGELISTA FAVA**

**2018**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS  
E MATEMÁTICA**

**RELAÇÕES EPISTEMOLÓGICAS E METODOLÓGICAS NA  
ABORDAGEM DO TEMA SAÚDE NO ENSINO MÉDIO**

**ELEN DA SILVA EVANGELISTA FAVA**

*Sob a Orientação da Professora*  
**Lígia Cristina Ferreira Machado**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Área de Concentração em Educação.

Seropédica, RJ  
Junho de 2018

## Ficha catalográfica

F272r FAVA, ELEN DA SILVA EVANGELISTA , 1981-  
RELAÇÕES EPISTEMOLÓGICAS E METODOLÓGICAS NA ABORDAGEM  
DO TEMA SAÚDE NO ENSINO MÉDIO / ELEN DA SILVA  
EVANGELISTA FAVA. - 2018.  
70 f.: il.

Orientadora: Lígia Cristina Ferreira Machado.  
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, 2018.

1. Epistemologia . 2. Metodologia de Ensino. 3.  
Abordagem em Saúde . I. Machado, Lígia Cristina  
Ferreira , 1964-, orient. II Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro. PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA III. Título.

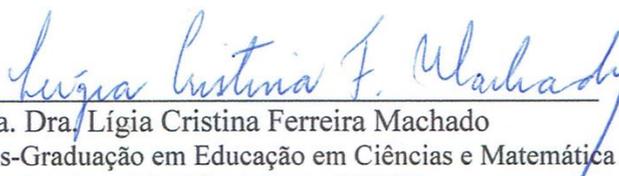
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS  
E MATEMÁTICA**

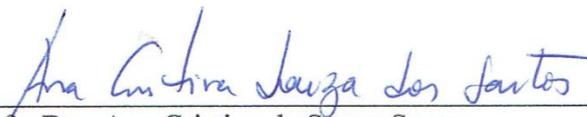
**ELEN DA SILVA EVANGELISTA FAVA**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, área de Concentração em Educação.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 28/06/18.



\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Lúcia Cristina Ferreira Machado  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática  
e Instituto Multidisciplinar - UFRRJ  
(Orientadora)



\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Ana Cristina de Souza Santos  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática  
e Instituto de Educação - UFRRJ



\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Maylla Brandão dos Anjos  
Programa de Pós-graduação de Ensino de Ciências, - IFRJ

Dedico este trabalho a minha família que me apoiou muito e me incentivou a realiza-lo, aos colegas de turma, pessoas que conheci e vou levar para sempre no meu coração e a minha orientadora que teve tanta paciência com esta orientanda.

## RESUMO

FAVA, E. S. E. **Relações epistemológicas e metodológicas na abordagem do tema saúde no ensino médio**. 2018. 70p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Instituto de Educação, Departamento de Pós-Graduação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

Este trabalho teve como objetivo analisar a abordagem metodológica do tema saúde que os professores encaminham em aulas de Biologia a fim de estabelecer relações com uma perspectiva epistemológica de ciência e de ensinar ciências. Para isso foi utilizado uma perspectiva teórica que articulada à dimensão empírica permite fazer apontamentos sobre a formação dos professores e a relação entre epistemologia e metodologias. Este trabalho contou com referenciais teóricos sobre formação docente que incluem Tardif (2010), Schön (2000), Pimenta (2000), entre outros. E para a contribuição da discussão epistemológica, Maturana (2001), Moraes (2011), Ramos (2011), Harres (2011), Feyerabend (1985,1991), Cachapuz et al (2005), entre outros. Destaca-se, ainda, nessa discussão o conceito de alfabetização científica, baseada em Chassot (2006, 2007), incorporando a questão social. A metodologia, de natureza qualitativa, foi realizada através de entrevistas semiestruturadas com 5 professores que atuam no Ensino Médio com a disciplina de Biologia. As entrevistas foram audiogravadas para transcrição posterior dos depoimentos dos sujeitos da pesquisa. As análises se organizaram em torno dos seguintes eixos: concepções de ciência; concepções de ensinar ciências dos professores bem como a abordagem do tema saúde nas aulas de Biologia. Estas análises evidenciaram que a maioria dos professores valeu-se de sua referência de ensino de ciências para definir ciência como linguagem do mundo, como uma visão generalista e, como construção humana. Sobre as concepções de ensinar ciências, apesar de dois professores se assumirem como tradicionais os demais indicaram elementos de uma visão de ensino que se situa em uma perspectiva que se aproxima da construtivista. Na abordagem em saúde também a maioria dos professores faz uso de situações concretas e locais para contextualizar as aulas o que indica a promoção de uma Educação em saúde com vistas a uma formação mais crítica. A partir da análise dessas concepções dos professores e, orientada pelo referencial teórico, elaboramos um recurso didático na forma de jogo, “Jogando com os microrganismos”, que propõe uma abordagem da questão da saúde de forma mais articulada. A aplicação desse jogo a um grupo de alunos do 3º ano do Ensino Médio possibilitou uma análise de suas potencialidades relativas à mobilização de conceitos de biologia, a explicitação de conhecimentos prévios e articulação com os conhecimentos científicos de outros temas como evolução e ambiente fazendo revelar um movimento de reconstrução de conhecimentos pelos alunos evidenciados pelos questionamentos por eles propostos ao longo da atividade. Além disso, o jogo permitiu a abordagem da questão da saúde inserida em um contexto social que abrange desde os aspectos de saúde pública até aqueles, pertinentes a própria ciência, pois a escola articula saberes dentro de um contexto social e cultural. Este estudo possibilitou a problematização das formações inicial e continuada dos professores de ciências que de modo geral encontram-se esvaziadas de uma formação epistemológica que garanta escolhas seguras sobre metodologias de ensino a serem utilizadas em salas de aula. De qualquer forma, de maneira mais ou menos consciente há sempre uma relação entre epistemologia e metodologia. Além disso, evidenciamos a importância da temática saúde em uma perspectiva mais abrangente e articulada superando visões prescritas que possibilitem a formação dos alunos sobre a Educação em Saúde objetivando uma alfabetização científica e, portanto, como prática social.

**Palavras-chaves:** Epistemologia - Metodologia de Ensino - Abordagem em Saúde

## ABSTRACT

FAVA, E. S. E. **Epistemological and methodological relationships in the approach to health in high school.** 2018. 70p. Master's thesis (Master of Science in Education and Mathematics). Institute of Education, Department of Graduate Studies, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

This research had as objective to analyze the methodological approach of the health theme that the teachers teach in classes of Biology in order to establish relations with an epistemological perspective of science and to teach sciences. For this, a theoretical perspective was used that articulated to the empirical dimension allows to make notes about the formation of the teachers and the relation between epistemology and methodologies. This research had theoretical references on teacher education that include Tardif (2010), Schön (2000), Pimenta (2000), among others. For the contribution of the epistemological discussion, Maturana (2001), Moraes (2011), Ramos (2011), Harres (2011), Feyerabend (1985,1991), Cachapuz et al (2005), among others. The concept of scientific literacy, based on Chassot (2006, 2007), incorporating the social question, is also highlighted in this discussion. The methodology, of a qualitative nature, was carried out through semi-structured interviews with 5 teachers who work in High School with the discipline of Biology. The interviews were recorded in audio for later transcription of the testimony of the research subjects. The analyzes were organized around the following axes: conceptions of science; conceptions of teaching sciences of the teachers as well as the approach of the subject health in the classes of Biology. These analyzes showed that most teachers used their reference in science education to define science as the language of the world, as a generalist view and as a human construct. Regarding the conceptions of teaching science, although two professors assume themselves as traditional, the others indicated elements of a teaching vision that is situated in a perspective that approaches the constructivist. In the health approach also the majority of teachers make use of concrete and local situations to contextualize the classes which indicates the promotion of a health education with a view to a more critical formation. Based on the analysis of these conceptions of teachers and guided by the theoretical reference, we developed a didactic resource in the game form, "Playing with microorganisms", which proposes a more articulated approach to the health issue. The application of this game to a group of students of the 3rd year of High School allowed an analysis of their potentialities related to the mobilization of concepts of biology, the clarification of previous knowledge and articulation with the scientific knowledge of other themes such as evolution and environment, revealing a movement of reconstruction of knowledge by the students evidenced by the questions proposed by them throughout the activity. In addition, the game allowed the approach of the health issue inserted in a social context that covers from the aspects of public health to those pertinent to science itself, since the school articulates knowledge within a social and cultural context. This study allowed the problematization of the initial formations and continuing education of science teachers who, in general, are emptied of an epistemological formation that guarantees safe choices about teaching methodologies to be used in classrooms. In any case, in a more or less conscious way there is always a relation between epistemology and methodology. In addition, we highlight the importance of health issues in a broader and more articulated perspective, surpassing prescribed views that allow students to be educated about Health Education with a view to scientific literacy and, therefore, social practice.

**Keywords:** Epistemology - Teaching Methodology - Health Approach

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Tabela 1: Índice IDH .....                       | 30 |
| Gráfico 1: Construído a partir da Tabela 1 ..... | 30 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| Figura 1: O jogo .....                        | 47 |
| Figura 2: Cartas de mudanças ambientais ..... | 47 |
| Figura 3: Cartas objetivos .....              | 47 |
| Figura 4: Cartas de localização .....         | 47 |

## Sumário

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUÇÃO.....                                                                                                                 | 1  |
| Definindo tema e questão de estudo .....                                                                                        | 1  |
| Objetivos do estudo .....                                                                                                       | 4  |
| A relevância do Estudo .....                                                                                                    | 4  |
| A organização do Estudo .....                                                                                                   | 5  |
| CAPÍTULO I - Fundamentação teórica.....                                                                                         | 7  |
| 1.1 Formação de Professores e Epistemologia .....                                                                               | 7  |
| 1.2 Concepção de ciência e de ensino de ciências: Epistemologia e Metodologia .....                                             | 11 |
| 1.3 Ciência e Educação Científica e Educação em Saúde nas escolas .....                                                         | 23 |
| CAPÍTULO II - Metodologia.....                                                                                                  | 28 |
| 2.1 Referencial teórico-metodológico .....                                                                                      | 28 |
| 2.2 O Lugar da pesquisa: .....                                                                                                  | 29 |
| 2.3 Sujeitos da Pesquisa:.....                                                                                                  | 31 |
| 2.4 Coleta e Análise dos Dados: .....                                                                                           | 32 |
| 2.4.1 Coleta e análise de dados na primeira etapa da pesquisa: abordagens metodológicas sobre saúde .....                       | 32 |
| 2.4.2 Coleta de Dados na segunda etapa da pesquisa: o Jogo Didático .....                                                       | 34 |
| CAPÍTULO III – Dialogando com os professores: ciência, ensino de ciências e abordagem do tema saúde nas aulas de Biologia ..... | 36 |
| 3.1 O entendimento do professor sobre a ciência.....                                                                            | 36 |
| 3.1.1 A ciência para fazer a leitura de mundo .....                                                                             | 36 |
| 3.1.2 Ciência como explicação .....                                                                                             | 37 |
| 3.1.3 Ciência como objetos da ciência .....                                                                                     | 37 |
| 3.1.4 Ciência como construção humana .....                                                                                      | 38 |
| 3.2 Ciência e ensinar ciências – escolhas metodológicas .....                                                                   | 39 |
| 3.3 Abordagem do tema saúde nas aulas de Biologia.....                                                                          | 41 |
| CAPÍTULO IV - Analisando o Jogo “Jogando com os microrganismos”: .....                                                          | 45 |
| 4.1 Apresentação Geral:.....                                                                                                    | 45 |
| 4.2 A estrutura do Jogo .....                                                                                                   | 46 |
| 4.3 As peças do Jogo: .....                                                                                                     | 46 |
| 4.4 Regras do Jogo: .....                                                                                                       | 47 |
| 4.5 A Sequência do Jogo:.....                                                                                                   | 48 |
| 4.6 Analisando a Atividade:.....                                                                                                | 49 |
| Considerações finais .....                                                                                                      | 53 |

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| Referências bibliográficas: .....                        | 56 |
| Apêndices: .....                                         | 61 |
| Apêndice I - Roteiro entrevista.....                     | 61 |
| Apêndice II - Quadro resumo .....                        | 62 |
| Apêndice III - Cartas Do Jogo: mudanças ambientais. .... | 67 |
| Apêndice IV - Cartas Do Jogo: objetivos .....            | 68 |
| Apêndice V - Cartas Do Jogo: Territórios .....           | 69 |
| Anexo I - Termo de Livre Esclarecimento .....            | 70 |

# INTRODUÇÃO

## Definindo tema e questão de estudo

Ainda como aluna em uma Escola Pública do Estado do Rio de Janeiro, já havia indícios dentro de mim de uma vontade de conhecer e crescer. Ao me deparar com a escolha de uma carreira para prestar o vestibular, optei pelo curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – área de conhecimento pela qual tinha tanto interesse – a ponto de eleger como disciplina preferida à época em que cursava o Ensino Médio. Acredito que a Biologia despertava interesse pela pesquisa, já que era ministrada por uma professora que apresentava os temas com uma abordagem diferenciada, e hoje me orienta nesta dissertação e me ajudou a seguir continuamente em busca de respostas acerca das questões que foram surgindo ao longo de meu processo formativo.

São muitas as questões me acompanham desde a minha graduação, cursada em uma Instituição de Ensino Superior privada. Como ensinar? Que metodologia utilizar? Como inspirar os alunos? Naquele momento, ainda sem muito contato com a sala de aula, pois os estágios não privilegiavam uma carga horária que permitisse um contato mais estreito com a rotina das escolas, existia em mim uma valorização muito grande de conhecimentos relativos à área específica, no caso, a Biologia. Sobre este aspecto, Cachapuz et al (2005) sinalizam uma essencial discussão epistemológica da educação em ciências por um enfoque construtivista e relatam a importância de um ensino por investigação com ênfase na necessária renovação do ensino de ciências para superação do distanciamento entre as pesquisas educacionais e as práticas.

Na busca de respostas para estas questões, encontro a leitura de Nunes (2001), que elabora um panorama da pesquisa brasileira sobre os Saberes docentes e a Formação de professores, nos remetendo a uma reflexão acerca da formação inicial a partir da problematização da relação entre teoria e prática e evidenciando o quanto ainda está dissociada da prática cotidiana. A autora sinaliza que o professor é um profissional que adquire e desenvolve conhecimentos a partir da reflexão da prática vivenciada, mobilizando saberes construídos durante a formação inicial que, em sua trajetória, irão participar de um processo de construção e reconstrução de seus próprios conhecimentos. Também com a leitura de Tardif (2010) que aponta que o saber docente envolve saberes disciplinares, pedagógicos, didáticos e experienciais me aproximo ainda mais de uma discussão relativa à formação de professores. Nesse movimento, considero a importância da prática na formação inicial e continuada, para uma atuação reflexiva e investigativa sobre e a partir da prática pedagógica do professor iniciante. Isso porque, a articulação entre a teoria e os conhecimentos oriundos do universo escolar se traduz numa tentativa de transpor uma concepção exclusivamente teórica me ajudando a superar inquietações com relação à atividade docente.

Uma vez concluída a graduação em Licenciatura de Ciências Biológicas, iniciei minha atividade docente em uma Instituição de Ensino Privada, que me ajudou incentivando em leituras pedagógicas e me ofereceu uma bagagem experiencial para construção de minha prática pedagógica. Dessa forma, me permitiu, talvez, uma primeira articulação entre teoria e prática.

Neste processo de construção de minha própria prática pedagógica, é importante destacar a referência dos professores que fizeram parte de toda uma vida de educando. O professor tem a responsabilidade de transpor os conteúdos e temas específicos e contextualizá-los de forma a torná-los significativos para as diferentes séries e idades dos alunos. Leite (2007) entende a transposição didática como processo de constituição de conhecimento escolar a partir de perspectivas diferenciadas epistemológicas e sociológicas. No estudo das potencialidades e especificidades da transposição didática, Leite (2007) faz uma discussão entre dois autores –

Bernstein e Chevallard – apresentando suas proximidades e suas diferenças, entre elas as perspectivas da constituição do conhecimento escolar. O primeiro, com uma abordagem sociológica, dando ênfase aos processos de ensino aprendizagem ocorridos através das articulações com o entorno social. O segundo, na perspectiva epistemológica trata dos saberes históricos escolares para a transposição didática, podendo ser esta uma discussão bem fecunda no contexto das pesquisas educacionais e mais especificamente dos saberes escolares. Nesse espaço que é a sala de aula, que se configura parte do currículo que é praticado, se constrói continuamente a prática do professor, terreno fértil para estudos sobre formação inicial e continuada.

Avançando em meu processo formativo, realizei um curso de especialização em Microbiologia, que me fez ter um olhar diferenciado sobre a abordagem do tema saúde no ensino de Ciências e Biologia. Há que se considerar que o tema saúde, constituindo a Educação em Saúde (ES), compõe parte significativa da formação do educando, devendo propiciar mudanças de hábitos, atitudes e comportamentos vislumbrando uma melhor qualidade de vida. O que me incomodou como docente nesses doze anos de magistério foi e tem sido o tratamento da temática saúde que, via de regra, é bastante fragmentada com ênfase na memorização de alguns conceitos, particularmente quando se abordam doenças ou seres vivos que transmitem doenças. Dessa forma, a educação em saúde que se realiza nas escolas tornou-se uma questão importante para mim, principalmente considerando que a mesma deve ser tratada em uma perspectiva transversal perpassando todas as disciplinas que fazem parte do currículo escolar.

Após dois anos de atuação na instituição de ensino privada, fui aprovada em um concurso Público para a rede estadual do Rio de Janeiro, mas ainda me confrontava entre meus saberes disciplinares no campo da Biologia e os demais saberes que são necessários para uma atuação docente como aqueles sinalizados por Tardif (2010). Então, percebi a necessidade de uma transposição dos conceitos acadêmicos para o contexto escolar. Particularmente, em função de minha formação, esses conceitos da Biologia eram e são supervalorizados; entretanto, não se tratava apenas de decidir o que ensinar, mas também em como ensinar. Assim, em minha prática, as escolhas metodológicas realizadas são muito importantes para se tratar de um tema ou conceito adequadamente exigindo a necessária reflexão sobre as leituras pedagógicas e a prática vivenciada em escolas e tempos diferentes.

Neste tempo, tive a oportunidade de participar do Grupo de Estudo e Pesquisa em Práticas Pedagógicas na Educação Básica no Instituto Multidisciplinar da UFRJ, que tinha como proposta investigar a formação de professores de modo a analisar subjetividades singulares produzidas nas escolas a partir das práticas pedagógicas. O grupo articulava essa discussão ao processo de implantação de um laboratório Multidisciplinar. Ao longo dessa formação continuada, foram apresentados muitos estudiosos que discutiam sobre a formação de professores como Tardif (2010) que trago aqui para ajudar nas discussões bem como Krasilchick (2000) e Krasilchick e Marandino (2007), que inspiraram a me fazer de modo contínuo uma professora-pesquisadora.

Neste movimento, cursei a Especialização em Ciências no Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ, que contribuiu para desenvolver mais a vontade de pesquisar investindo em um estudo sobre as concepções de inovações no ensino de ciências a partir da visão de alguns professores da rede estadual do Rio de Janeiro. Com o estudo concluí que a sala de aula é o sítio de produção mais intensa, palco das grandes inovações, produzidas pelos próprios professores. Este aspecto vai ao encontro de autores como Tardif (2010) e Nunes (2001) cuja ênfase se concentra nos saberes produzidos pelos professores em seu cotidiano pedagógico.

Durante a formação permanente, ingressei no Curso Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Mestrado Profissional - PPGEducIMAT, que me proporcionou a oportunidade de crescimento profissional e pessoal, pois é um Mestrado próprio

para “professores de profissão”, pedindo licença para Tardif (2010) pela apropriação desse termo, de modo a continuar investindo nesta relação entre teoria e prática.

Fazer pesquisa como professora me auxiliou no aprofundamento de algumas das muitas reflexões, isso porque o professor analisa suas próprias práticas, para entender modelos, concepções e metodologias que são utilizadas no ensino de ciências. Na verdade, trata-se desta relação entre teoria e prática. Portanto, este trabalho se inicia a partir de uma reflexão acerca de minha própria prática, buscando uma aprendizagem mais efetiva, pois como pesquisadora-professora estarei envolvida no processo que deve articular prática – teoria – prática. Nesse processo de formação como professora pesquisadora, tive a oportunidade de ser apresentada a autores como Shön (2000), Moreira e Caleffe (2008), que me permitiram investir na construção de uma prática reflexiva, já que para esses autores deve existir o diálogo entre teoria e prática e entre pensamento e ação.

As decisões tomadas em sala de aula, muitas vezes, trazem conhecimentos pré-concebidos na formação e na própria história de vida a respeito da docência; porém que investimentos esses professores fizeram e fazem para a tomada de decisões e escolhas para organizar suas práticas pedagógicas? Um exemplo de reflexão de natureza epistemológica que os professores apresentam em sua prática pedagógica está relacionada à assunção de uma postura mediadora e motivadora caracterizando uma presença pedagógica para conduzir temáticas diversas como saúde, corpo, ambiente... A partir daí é possível fazer uso das metodologias integradoras que envolvam levantamento de concepções prévias dos alunos, problematizações, propiciando uma aprendizagem colaborativa e formadora de alunos leitores e produtores de textos na perspectiva de multiletramentos. Como diz Schnetzler(1992), o estilo de ensino do professor traz de forma subjacente suas concepções de educação, aprendizagem e conhecimento.

Nesse sentido, considerando uma discussão sobre a formação de professores na sua relação com a prática pedagógica e, ainda, acerca do tratamento dado ao tema saúde nas aulas de Ciências e Biologia, minha questão de estudo é assim formulada:

**Como os professores de Ciências / Biologia estão ensinando e trabalhando os conceitos de saúde em suas aulas?**

Dessa questão outras se desdobram:

Qual a concepção de ciência e de ensinar ciências dos professores que atuam no ensino de Biologia? Essa concepção de ciência influencia nas escolhas metodológicas para a abordagem do tema saúde?

Dois estudos – Tardif (2010) e Maldaner e Zanon (2004) – contribuem para enriquecer essa discussão. Tardif (2010) discute os saberes docentes e a formação profissional. O autor descreve-os como um “saber plural”, constituído de diferentes saberes: Disciplinares (no caso a Biologia), Curriculares (apresentam-se como programas escolares – objetivos, conteúdos e métodos), Profissionais (das Ciências da Educação e Pedagógicos: que se preenchem das concepções provenientes de reflexões acerca da própria prática educativa) e Experienciais (fundamentam a prática e sua competência profissional). Esses saberes são componentes de uma formação docente que evidentemente influi e impacta as práticas pedagógicas que são construídas nas aulas, em particular de Biologia na abordagem do conteúdo saúde. Já Maldaner e Zanon (2004) consideram que a formação inicial e continuada deve ocorrer de forma integrada entre os professores, consideram que os currículos devem estar em reconstrução permanente, onde o saber docente ajuda essa reestruturação constante do currículo. E a busca por respostas

para pouca aprendizagem em ciências está na aprendizagem significativa e consciente para desenvolvimento de novas consciências e ampliação das potencialidades de vida na sociedade e no ambiente. Além disso, os autores trazem uma discussão epistemológica sobre o aprender, defendendo a teoria de que os pressupostos teórico-práticos é que orientam as ações pedagógicas.

## **Objetivos do estudo**

Os caminhos descritos na seção anterior que conduzem a definição de uma questão de estudo permitem definir os seguintes objetivos:

### **Objetivo Geral**

Analisar a abordagem metodológica do tema saúde que os professores encaminham em aulas de Biologia a fim de estabelecer relações com uma perspectiva epistemológica de ciência e de ensinar ciências.

### **Objetivos Específicos**

- Realizar uma discussão acerca de formação de professores para subsidiar um leitura crítica sobre a articulação epistemológica e metodológica neste processo formativo.
- Realizar uma discussão que articule concepção de ciência e concepção de ensinar ciências.

## **A relevância do Estudo**

De tudo que foi dito anteriormente, nos parece evidente que o tratamento da abordagem metodológica dos professores vai exigir o tratamento da abordagem epistemológica que a sustenta. Assim, Moraes, Ramos e Galiazzi (2004), trazem um entendimento epistemológico sobre o aprender focalizado em educar pela pesquisa, considerando a construção do conhecimento na sua relação com a história da Ciência. Os autores entendem o conhecimento científico como uma forma de interpretar a realidade, caracterizando uma ruptura epistemológica com uma visão ciência moderna que se sustenta que o conhecimento científico é a cópia fiel dessa realidade. Nesse caso, os autores parecem se aproximar da ideia do ensino de Ciências como Alfabetização Científica que será tratado no capítulo I. Isso porque reconhecem um movimento de continuidade – descontinuidade dos conhecimentos, considerando a relação conhecimento científico, cotidiano e social do educando e a construção do conhecimento escolar.

O conhecimento científico escolar que tem como referência os conhecimentos científicos e os conhecimentos cotidianos deve assumir a intencionalidade de favorecer a formação (científica-cultural-social) de indivíduos capazes de tomadas de decisões socialmente responsáveis principalmente porque mergulhados em uma sociedade que se faz cada vez mais científica e tecnológica. Mas que esta formação seja acima de tudo crítica e, isto passa, necessariamente, pelo professor, que faz da sala de aula um espaço de atividades que conduzam um processo de ensino-aprendizagem coerente com esta perspectiva sinalizada. Ao mesmo tempo, esta atuação docente deve ser objeto de reflexão e pesquisa pelo próprio professor viabilizando a construção do conhecimento sobre sua prática pedagógica.

Por isso, a discussão epistemológica vem contribuir como ferramenta dialética na compreensão sobre o processo de ensino-aprendizagem. Essa contribuição, ganha força quando

Ramos (2011) propõe a expressão o “professor epistemólogo de si mesmo”, uma vez que deve ser capaz de analisar criticamente seu conhecimento, se questionar e avaliar sobre o valor prático e teórico do conhecimento para os alunos e para si próprio. Assim, poderá encaminhar mudanças significativas e conscientes objetivando a melhoria do ensino. Como diz Ramos (2011, p. 33): “[...] refletir epistemologicamente significa exercer um olhar crítico no sentido de compreender e conscientizar-se sobre esse conhecimento.” Trata-se, portanto, de assumir uma caminhada epistemológica.

Também nessa discussão, Cachapuz et al (2005) ressaltam a influência epistemológica no ensino de ciências e defendem ainda a necessária renovação epistemológica dos professores acompanhada da renovação didático-metodológica das suas aulas. Apontando as posições construtivistas como reforço epistemológico a um ensino por investigação, refletindo a mais adequada transposição didática para efetiva promoção do ser investigativo.

Esses aspectos indicam a importância de se investigar que tipo de ciência vem se ensinando nas aulas de Biologia, em específico nas aulas que abordam o tema Saúde. Para isso, é necessário evidenciar a concepção de ciência dos professores, investindo no diálogo da formação desse professor e a possível influência nas escolhas metodológicas que realiza quando no exercício da docência. Trata-se de reconhecer o trabalho do professor, como “epistemólogo de si mesmo”. Sendo assim, no procedimento metodológico foram utilizadas entrevistas semi-estruturadas e audiogravadas realizadas com professores de Biologia das escolas públicas da Baixada Fluminense que se manifestam sobre suas concepções de ciência e de ensinar ciências bem como sobre o trabalho desenvolvido quando se aborda o tema saúde em sala de aula.

Essas são as questões que norteiam esta pesquisa e espera-se que com este estudo se possa contribuir para a compreensão das práticas pedagógicas de professores de Biologia, bem como disponibilizar um material didático que permita uma abordagem sobre o tema saúde.

Com a crescente valorização e contribuição do lúdico na construção do conhecimento científico escolar, esta pesquisa apresenta uma proposta de material didático para o Ensino de Ciências em específico de Biologia e Educação em Saúde. Trata-se de um jogo de tabuleiro, onde os alunos representam microrganismos que se disseminam pelo mundo e sofrem a ação de mudanças ambientais e humanas, usando conceitos relacionados à epidemia, endemia e pandemias. O objetivo é a conquista de metas traçadas no início do jogo. Trata-se de uma proposta metodológica lúdica para a construção do conhecimento sobre tema Saúde que tende a uma abordagem mais integrada da questão, pois evidencia relações mais complexas em torno da ação de microrganismos no ambiente. O jogo será detalhado no capítulo 4.

## **A organização do Estudo**

Considerando os aspectos iniciais aqui tratados e ainda um planejamento previsto e um caminho realizado, este estudo tem a seguinte organização:

Na **Introdução**, apresento tema e questão de estudo, defino os objetivos e a relevância de um estudo dessa natureza, bem como aponto a estrutura de como o mesmo se organiza.

No **Capítulo 1**, apresento alguns elementos sobre Formação de professores para subsidiar uma discussão que investe na relação entre concepção de ciência e de Ensinar Ciências. Considera-se que uma perspectiva epistemológica influi e orienta as escolhas metodológicas. Por fim, discuto a relação entre Educação Científica e Educação em saúde nas escolas, trazendo a concepção de Alfabetização científica de Chassot (2006 e 2007).

No **Capítulo 2**, apresento a Metodologia do estudo com a definição do referencial teórico-metodológico, do lugar e sujeitos da pesquisa bem como sobre os processos de coleta e análise dos dados.

O **Capítulo 3**, refere-se às análises realizadas dos dados obtidos através de entrevistas realizadas com professores de Biologia de modo a evidenciar as relações entre as dimensões

epistemológica e metodológica, ou seja, entre ciência e ensinar ciências com enfoque especial na abordagem do tema saúde.

O **Capítulo 4**, apresento o material didático que se refere a um jogo de tabuleiro e análises relativas quanto ao uso desse material com alunos do Ensino Médio em aula de Biologia.

Nas **Considerações Finais**, retomo a questão de estudo e a partir das análises apresentadas nos Capítulos 3 e 4 procuro respondê-la apontando para as possibilidades de investimento de uma abordagem em saúde tendo como referencial o material didático produzido. Busco ainda sinalizar as limitações do estudo considerando o contexto em que se realiza mas também os seus desdobramentos que conduzam a novos estudos.

## **CAPÍTULO I - Fundamentação teórica**

Neste capítulo, apresento elementos teóricos que fundamentam este estudo realizando uma breve discussão acerca da formação de professores de modo a avançar, posteriormente, em uma discussão sobre a natureza do conhecimento.

### **1.1 Formação de Professores e Epistemologia**

A epistemologia nos aproxima das teorias de conhecimento de modo a permitir o entendimento sobre os processos de produção do conhecimento. Porém, não podemos deixar de reconhecer a importância da discussão sobre a formação de professores na sua relação com o conhecer. Através das teorias do conhecimento se pode refletir sobre os possíveis caminhos que o professor irá percorrer no processo de construção da sua prática e da sua própria identidade profissional. Particularmente na área de ciências, esse aspecto é decisivo, pois a perspectiva de ensinar e aprender ciências que o professor encaminha em sua prática é reveladora do seu entendimento de ciência. Daí a relação estreita entre epistemologia e metodologias de ensino.

Sobre a formação de professores, inicial ou continuada, é preciso dizer que muitos estudos se dedicam a evidenciar a natureza do saber docente. Tardif (2010), por exemplo, destaca que o saber docente se constitui de diversos saberes provenientes de diversas fontes: disciplinares, curriculares, experienciais e profissionais. Em específico, esse último, os saberes profissionais, são aqueles advindos da ciência da educação transmitidos pelas instituições durante os cursos de formação e teriam o papel de contribuir para a construção de concepções relacionadas à educação, ao ensino e ao aprender atravessadas pelas dimensões filosófica, sociológica, psicológica.

Ao mesmo tempo, é preciso reconhecer o lugar de destaque que os saberes disciplinares ocupam no processo de formação dos professores. É preciso se apropriar dos conteúdos e conceitos a serem ensinados em determinada área de conhecimento. Em Biologia, falamos de seres vivos, corpo humano, processos biológicos, células, moléculas, mas alguns aspectos deverão ser considerados pelo professor quando desempenhando sua tarefa de ensinar tais conteúdos e conceitos. Um deles se refere ao processo de aquisição desses conhecimentos pelos alunos, e outro se relaciona à própria produção desses conhecimentos ao longo da história da Ciência.

O entendimento de como o professor assume que tenha se dado essa produção do conhecimento científico é revelador de sua concepção de ciência e supostamente irá orientar a forma de encaminhar suas aulas e a abordagem desses tantos temas relacionados à Biologia.

Mas ainda podemos fazer referência aos saberes experienciais que Tardif (2010, p. 49) define como:

Conjunto de saberes atualizados adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente [...] São saberes práticos (e não da prática: eles não se superpõem à prática para melhor conhecê-la, mas se integram a ela e dela são partes constituintes enquanto prática docente) e formam um conjunto de representações a partir das quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões. Eles constituem, por assim dizer, a cultura docente em ação.

Assim, Tardif (2010) reconhece a natureza plural e heterogênea dos saberes docentes. Particularmente, os saberes experienciais ganham força evidenciando o espaço-tempo de produção e criação de conhecimento pelo professor. Dessa perspectiva, pode-se considerar a atividade docente como extremamente complexa e que tem em seus atores a luta pela formação

e valorização profissionais. Nas palavras de Tardif, “o movimento de profissionalização busca renovar os fundamentos epistemológicos do ofício de professor” (TARDIF, 2010, p. 246), aspecto decisivo para o preenchimento político da docência. No entanto, como tem se dado o processo de formação de professores e quais os pressupostos epistemológicos que o orienta?

Azzi (2000) nos ajuda a entender a natureza do trabalho docente antes de prosseguirmos na ilustração dos saberes docentes. O trabalho docente se constrói e se transforma através do processo educacional na vida social, ou pelo menos deveria fazê-lo. E é a partir da construção do conceito do trabalho docente que se faz uma discussão significativa do saber pedagógico e da ciência como prática. Nas palavras da autora:

O trabalho docente constrói-se e transforma-se no cotidiano da vida social; como prática, visa a transformação de uma realidade social, a partir das necessidades práticas do homem social [...] É, portanto, no exercício da docência que o professor se objetiva, se constrói e participa da construção do processo educacional no bojo da sociedade na qual está inserido. (AZZI, 2000, p. 40).

A prática docente é, portanto, mobilizadora de diversos saberes tais como elencados por Tardif (2010): os disciplinares, como por exemplo, a disciplina de biologia; os curriculares, que se apresentam na forma de programas escolares que trazem os objetivos, conteúdos e métodos; os experienciais, adquiridos na prática profissional, e ainda, os saberes profissionais, provenientes das instituições de formação de professores.

Entretanto, a formação inicial de professores tem se organizado a partir de um conjunto de disciplinas isoladas se constituindo predominantemente como saberes disciplinares e, muitas vezes, desvinculados do campo de atuação do profissional. A prática docente na formação inicial que se realiza de forma reduzida através dos estágios docentes, tem se apresentado demasiadamente reduzido, burocrático e potencialmente frágil para encaminhar uma articulação entre teoria e prática. Nesse caso, a formação, muitas vezes, assume o caráter de imitação de modelos, onde o professor reproduz e imita práticas de ensino conservando-se hábitos, ideias e tendo os professores como meros executores de “aulas modelos”.

Ao valorizar as práticas e os instrumentos consagrados tradicionalmente como modelos eficientes, a escola resume seu papel de ensinar; se os alunos não aprendem, o problema é deles, de suas famílias, de sua cultura diversa daquela tradicionalmente valorizada pela escola.

Essa perspectiva está ligada a uma concepção de professor que não valoriza sua formação intelectual, reduzindo a atividade docente apenas a um fazer que será bem-sucedido quanto mais se aproximar dos modelos observados (PIMENTA; LIMA, 2012, p. 36).

Em outro modelo de formação, assume-se uma perspectiva instrumentalizada e técnica, desvinculada da teoria sem as devidas reflexões. Nessa concepção de formação, a prática remete a laboratórios e instrumentos, cursos de manejos de materiais recicláveis ou recursos didáticos. Entendendo que o processo educativo é complexo e mais amplo que esses simples treinos, considero que nesta perspectiva a formação docente não está contribuindo para uma articulação mais efetiva entre teoria e prática. O professor se revela apenas como um técnico que deve investir em metodologias adequadas para ensinar a bom termo.

Entretanto, o espaço da sala de aula exige que o professor se utilize de técnicas e recursos didáticos, mas que devam estar articuladas às perspectivas teóricas relacionadas às dimensões disciplinares e curriculares. Aqui, destaco a importância da formação inicial e continuada, que deverá produzir um aporte teórico a esse professor, legitimando decisões a serem tomadas na condução de sua prática (PIMENTA e LIMA, 2012). Trata-se, portanto, de assumir a relação estreita entre teoria e prática.

Dessa perspectiva, constata-se que alguns cursos de formação de professores, investem nesta dimensão teórico-prática, projetando a formação e a docência como investigação, preenchida de reflexão que se realiza através da interação com a prática escolar e envolvendo docente, alunos e sociedade. Essa perspectiva de formação vem contribuir para uma aproximação a realidade escolar e construção de uma identidade do profissional docente (PIMENTA, 2000; AZZI, 2000).

A articulação entre teoria e prática está em relação direta com a produção de conhecimento do professor no seu exercício profissional e nas atividades formativas em um movimento social e cultural. Neste momento, vamos assumir um contexto atual de formação docente em que a experiência (prática) deve ser articulada com a formação teórica e epistemológica da ciência, tendo o professor como protagonista em sua formação e atuação docentes e, conseqüentemente, levando-o à construção do conhecimento que fundamenta suas metodologias de trabalho.

Considerando essa relação entre teoria e prática, Azzi (2000) faz um estudo das condições dos professores em sua formação profissional e em seu trabalho docente. A autora evidencia o protagonismo dos professores na ação docente e da autonomia didática para encaminhar o processo de ensino-aprendizagem. Nesse movimento protagonista, o professor encaminha uma reflexão que é acompanhada da ação imediata. Assim, o professor se constitui em sujeito de seu trabalho, entendendo o trabalho docente como objeto e seu conceito como produto do conhecimento que emerge dessa prática. Desta forma, a docência se realiza como práxis, pois emerge da relação entre teoria e prática oriunda da articulação entre ação– reflexão– ação.

Pensando ainda a formação de professores, a Resolução CNE/CP nº 2, de 2002 exigiu que os cursos de licenciatura se reorganizassem, implementando um currículo que superasse o modelo 3+1. Em tal modelo, os alunos cursavam as disciplinas específicas nos três primeiros anos e só tinham contato com as disciplinas pedagógicas no quarto ano. A resolução também buscou um modelo que dialogasse com professores que atuavam nos cursos de formação, alunos (Licenciados) e professores de profissão em permanente processo de formação continuada. Por isso, constata-se nesta resolução a definição de 400 horas de estágio supervisionado organizadas de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso.

Mais recentemente foi aprovada a Resolução Nº 2, de 1º de julho de 2015 que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Esta resolução prevê nova carga horária mínima para os cursos de licenciatura e também a inclusão de temáticas diversas para abordagem em caráter transversal, que contribuem para uma interação dos alunos de licenciatura com a prática desde o início da graduação, além de outras modificações que estão gerando intensos debates nas instituições com responsabilidade de ofertar cursos de licenciatura. Isto porque de acordo com Art. 7º da mesma resolução:

O(A) egresso(a) da formação inicial e continuada deverá possuir um repertório de informações e habilidades composto pela pluralidade de conhecimentos teóricos e práticos, resultado do projeto pedagógico e do percurso formativo vivenciado cuja consolidação virá do seu exercício profissional, fundamentado em princípios de interdisciplinaridade, contextualização, democratização, pertinência e relevância social, ética e sensibilidade afetiva e estética [...] (BRASIL, 2015)

Ainda que o cenário aponte que a formação e mesmo a atuação docentes se encontrem em uma concepção dicotomizada na qual a prática está distanciada da teoria, Pimenta e Lima (2012) enfatizam que a atividade docente é ao mesmo tempo prática e ação; essa ação é referente aos sujeitos (professores) e seus modos de se relacionar com seus conhecimentos e o mundo ao seu redor. Essa relação entre ação e prática demonstra uma necessária ligação e

dependência para uma efetiva aprendizagem por parte dos professores e alunos, entendendo que se constituem tempos diferentes, ações e sujeitos diferenciados, com objetivos coletivos em alcançar a educação.

Nesta busca de investir nas reflexões sobre e a partir das ações pedagógicas para ressignificação dos saberes, Pimenta e Lima (2012, p. 44) propõem que:

Todas as disciplinas, conforme nosso entendimento são ao mesmo tempo “teóricas” e “práticas”. Num curso de formação de professores, todas as disciplinas, as de fundamentos e as didáticas, devem contribuir para sua finalidade, que é formar professores a partir da análise, da crítica e da proposição de novas maneiras de fazer educação.

Para a superação desse distanciamento entre teoria e prática e buscando a reflexão a partir da realidade, Pimenta (1994) considera a docência como práxis e, portanto, atividades de natureza prática devem estar teoricamente contextualizadas.

Schön (2000) traz a perspectiva de que um ensino prático-reflexivo pode conectar os mundos da Universidade e da prática, cunhando a expressão “*professor reflexivo*”, que se traduz na valorização da experiência e da reflexão na experiência. No modelo de formação organizado em uma matriz curricular denominada 3+1, o profissional não consegue dar respostas às situações que surgem na sala de aula, pois as mesmas ultrapassam os conhecimentos da ciência da educação e das técnicas e não se refletem na experiência acumulada e vivenciada ao longo do processo formativo. Este aspecto evidencia a necessária formação epistêmica do professor de ciências (Biologia) e a consolidação de suas práticas educativas para garantir a boa formação científica do aluno.

Estudos da epistemologia da prática docente que privilegiam e têm seu foco nas pesquisas sobre a sala de aula, evidenciam uma preocupação com as ações docentes nos contextos escolares, produzindo teorias acerca dos saberes e conhecimentos docentes em situações específicas. Isto implica em considerar que conhecimentos são produzidos na própria escola pelos professores, que se tornam produtores de saberes (sujeito da ação).

Pimenta e Lima (2012) enfatizam a importância da epistemologia da prática, pois esta privilegia a análise da prática em situações e contextos escolares. É essencial que essa ação (prática reflexiva) seja acompanhada de um aporte teórico e das devidas críticas para uma análise com validade.

Ao defender os conceitos de um professor crítico-reflexivo e professor-pesquisador, assumimos que é desafiante, pois a formação que mobiliza esses conceitos depende das políticas institucionais e das concepções do papel do professor. Neste caso, é fundamental que se promova uma formação como pesquisa, viabilizando a troca com as Instituições formadoras e o espaço de sala de aula.

Pimenta e Lima (2012) concluem em suas considerações que a prática existe na formação de professores e deve ser tratada como possibilidade de investimento de pesquisa, de modo que haja um aporte teórico-metodológico nos cursos de formação. Isso implica em um desafio que exige a criação de intercâmbios na formação dos professores entre os que teorizam e os que praticam, entre as teorias que fundamentam as disciplinas e as experiências dos profissionais, viabilizando nesse espaço-tempo formativo as reflexões e análises das práticas institucionais e das ações dos professores.

Todo esse movimento de ação-reflexão-ação que o estudo de Pimenta e Lima (2012) e também os de Tardif (2010) propõem, trazem a importância de se realizar aproximações entre as concepções de conhecimento e a prática docente refletidas nas metodologias eleitas pelo professor.

Assim, é importante considerar a dimensão epistemológica que acompanha e fundamenta o processo de formação e atuação do professor. Por isso, investimos em uma

discussão acerca da natureza do conhecimento científico que está diretamente relacionado com concepções de ensinar e aprender ciências.

## **1.2 Concepção de ciência e de ensino de ciências: Epistemologia e Metodologia**

A educação em ciências se constitui como uma área fundamental para o processo formativo de cidadãos críticos, necessitando assim de uma discussão epistemológica para dar-nos um referencial seguro na forma como encaminhamos as atividades de ensino.

A partir do século XVI, a epistemologia se desenvolve autonomamente em relação a filosofia da ciência, passando a se constituir como um discurso sobre a ciência moderna emergente naquele momento. É definida como uma teoria da ciência, buscando o entendimento sobre o conhecimento científico e procurando entender como ele acontece, e qual o valor e quais os fundamentos lógicos os regem.

De acordo com Ramos (2011), a epistemologia pode ser tratada a partir de duas vertentes principais: a. filosofia da Ciência, quando se investe no estudo crítico do conhecimento científico no que se refere a princípios e resultados e, ainda, a sua história, como as caminhadas, dificuldades, revoluções e rupturas; b. teoria do conhecimento, focalizando a relação entre sujeito e objeto do conhecimento. Ainda segundo Ramos (2011), esta última vertente contribui com uma crítica às teorias sobre como o sujeito cognoscente se relaciona com o objeto cognoscível de modo a fazer avançar a compreensão sobre como se produz e constrói conhecimento. Para o autor, ambas vertentes são importantes e devem se complementar para subsidiar estudos na área da Educação que demandam a incorporação de uma dimensão epistemológica.

A educação em ciências, no que se refere a uma formação de natureza científica, necessita da epistemologia para fundamentar uma orientação e um referencial seguro de modo que se realize em bom termo. Cachapuz et al (2005) evidenciam a importância de se explorar a dimensão epistemológica para tornar evidente alguns aspectos da educação científica que se encontram implícitos nos currículos de Ciências tais como as concepções de ciência e de ensinar e aprender ciências em contextos escolares.

Assim, a perspectiva epistemológica de ciência é refletida na percepção e orientação das aulas planejadas pelos professores de Ciências e Biologia, subsidiando inclusive a seleção dos conceitos a serem ensinados e as opções metodológicas de ensino que são encaminhadas. Dessa forma, a assunção dessa dimensão epistemológica, torna os professores capazes de melhor compreender a ciência que é ensinada e como é ensinada por eles. No entanto, em uma análise mais imediata das práticas escolares o que vemos é que estas relações entre epistemologia e o processo de ensino-aprendizagem em ciências se caracterizam por um conhecimento ora tácito ora explícito, sendo necessário evidenciar o seu aspecto e valor epistêmico.

Neste caso, é preciso considerar que a transposição do conhecimento científico para o ambiente educativo-didático se apresenta como um processo bem complexo, pois não se trata de um movimento linear, mas influenciado ontologicamente pela realidade social e cultural dos sujeitos envolvidos no ato educativo e também por uma perspectiva epistemológica de ciência. No dizer de Cachapuz et al tratam-se de:

[...] aproximações complexas que decorrem da epistemologia, mas onde as especificidades do discurso daquela área de conhecimento se tornam intencionalmente abastecidas quando transportas para o campo educativo-didático. (CACHAPUZ et al, 2005, p.73)

A epistemologia nos leva a compreender melhor a ciência, evidenciando sua natureza benéfica, pois como Cachapuz et al nos ilustram:

Tal conhecimento ajuda, e também obriga, os professores a explicarem os seus pontos de vista, designadamente sobre quais as teses epistemológicas subjacentes à construção do conhecimento científico, sobre o papel da teoria, da sua relação com a observação, da hipótese, da experimentação, sobre o método, e ainda aspectos ligados à validade e legitimidade dos resultados, sobre o papel da comunidade científica e suas relações com a sociedade (CACHAPUZ et al, 2005. p.73).

De acordo com Gil Perez et al o modo como os professores ensinam ciências está relacionado às concepções de ciência e concluem trazendo a imagem da ciência de alguns professores envolvidos na sua pesquisa:

As concepções dos docentes sobre a ciência seriam, pois, expressões dessa visão comum que os professores de ciências aceitariam implicitamente devido à falta de reflexão crítica e a uma educação científica que se limita, com frequência, a uma simples transmissão de conhecimentos já elaborados – retórica de conclusões. (GIL PEREZ, 2001, p.135).

Essa crítica leva os autores a salientarem essa relação das concepções dos professores a sua formação, afirmando:

[...] a importância de (re) conhecer as visões deformadas dos professores sobre trabalho científico, para a partir daí poderem conscientizar e modificar as suas próprias concepções epistemológicas acerca da natureza da ciência e da construção do conhecimento científico [...] (GIL PEREZ et al, 2001, p.125).

Os autores seguem a discussão dando importância à criação de espaços e tempos para que os professores construam sua própria concepção de ciência. Assim, o professor fará a formação de sua concepção a partir das principais concepções de ciência, refletindo sobre elas e discutindo de modo a poder confrontá-las.

Esse movimento gera, na visão dos autores, um aprofundamento das próprias concepções do professor, permitindo-lhes indicações e orientações mais específicas sobre estratégias, métodos e procedimentos na sua prática pedagógica. Caracteriza-se, portanto, não só um debate unicamente teórico, mas também eminentemente prático. Ou seja, investe-se em uma formação que articula teoria e prática.

O entendimento das epistemologias ajuda-nos a discutir como o conhecimento pode ser adquirido e comunicado no sentido de ser externalizado, ou melhor, compartilhado. Para Moreira e Caleffe (2008) isso ocorre através de dois pressupostos gerais: a) o conhecimento pode ser adquirido e, b) o sujeito tem que ter experimentado, no sentido de posto em prática. Para esses autores, esses pressupostos são ontológicos porque indicam a relação da natureza do conhecimento com a realidade, mas também se revestem epistemologicamente, pois ajudam a responder algumas questões inerentes à prática docente: Como o conhecimento é adquirido? Como pode ser comunicado?

Os pressupostos epistemológicos orientarão as escolhas metodológicas que o docente irá fazer em sua prática pedagógica mesmo que não tenha consciência deles. Essas escolhas se situam, tal como apontado por Ramos (2011), em uma das seguintes perspectivas epistemológicas: racionalismo, empirismo e construtivismo. A seguir apresento breves considerações sobre essas três perspectivas, mas que ajudam a evidenciar a relação com modelos didáticos que orientam a prática pedagógica no ensino de Ciências.

No empirismo, o conhecimento é absorvido do meio externo (realidade) através dos sentidos. Trata-se de um conhecimento produzido pela indução quando, a partir de observações imparciais realizadas em condições variadas, pode-se chegar a formulação de afirmações universais. Nesta perspectiva, a produção do conhecimento científico se realiza como um discurso de verdades absolutas, isso porque o conhecimento, dotado de exterioridade, é reflexo

e descrição fiéis do mundo real. O desenvolvimento da ciência ocorre por acumulação e justaposição de conhecimentos. Sintetizando a perspectiva empirista, Harres (2011, p. 33) nos diz que:

[...] a visão mais comum sobre natureza da ciência se aproxima muito do que geralmente se denomina por concepção empirista [...] a visão empirista concebe a produção do conhecimento científico como um processo único, verossímil, do ponto de vista lógico, e cuja validade independe do contexto [...].

Para Harres (2011), a indução, pensamento predominante no empirismo, conduz a uma imagem simplificada e deformada da ciência. Entretanto, esta perspectiva mesmo sendo muito criticada por outras vertentes epistemológicas, permeou por muito tempo (e talvez ainda permeie) as crenças populares, meios de comunicações e até mesmo escolas e universidades.

Dentro dessa perspectiva empirista e indutivista, Harres (2011) salienta a necessidade em adotar critérios fixos para avaliar e validar o conhecimento humano. Assim, “O conhecimento seria justificado, empiricamente a partir dos dados observacionais oriundos da experiência sensível”. (HARRES, 2011, p.35). O empirismo enfatiza o que está fora de nós, necessitando passar pelos sentidos para ser incorporado. Através de leis e teorias científicas produzidas indutivamente seria possível dar explicações e realizar previsões sobre o mundo físico.

O autor assinala que os pressupostos do empirismo encaminham uma visão de ciência cumulativa que representa um conjunto de conhecimento que se revela como absoluto, neutro e imutável.

Estabelecendo uma relação imediata do empirismo com o ensino e a aprendizagem em ciências, podemos considerar a força que processos como imitação, memorização e repetição ganham na sala de aula. Neste caso, os alunos são considerados “tábulas rasas” ou “folhas de papel em branco” que precisam ser preenchidos com os conhecimentos que lhes são transmitidos.

Já o professor é detentor de todo o conhecimento a ser transmitido e representa na sala de aula a voz da ciência. Para Borges (2011, p. 165) existe um incômodo presente entre os professores de ciência, uma vez que “O empirismo está profundamente enraizado em nós, professores de ciências, devido à nossa formação, que se torna difícil criticá-lo sem sentir-se atingido”. Assim, os professores de ciências estão eminentemente submersos à teoria empirista, por conta de uma formação inicial que ainda se realiza nesta perspectiva. Sendo assim, é difícil rejeitá-la ou abandoná-la na sua totalidade.

De modo muito geral, podemos dizer que o Racionalismo está baseado no pensamento racional na busca de explicações para melhor entender o mundo. O saber está centrado no indivíduo que aprende por si, uma vez que o racionalismo atribui particular confiança à razão humana. Nesta perspectiva tudo que existe no mundo tem uma causa que necessariamente não precisa ser provada empiricamente, como sustenta o empirismo. Dessa forma, somente o pensamento, ou melhor, o pensamento racional pode conduzir a um conhecimento efetivamente verdadeiro. Para isto, o racionalismo enfatiza o caráter lógico e dedutivo da ciência quando a partir de proposições ou premissas verdadeiras se pode deduzir uma conclusão igualmente verdadeira. Assim, através de uma dedução logicamente válida seria possível explicar e prever o mundo, característica essencial da ciência. Ramos (2011, p. 19) nos ajuda ao dizer que o racionalismo:

[...] é a posição epistemológica que deposita, no pensamento, na razão, a fonte principal do conhecimento humano. Mas um conhecimento só é merecedor desse nome na medida em que é logicamente necessário e universalmente válido. Assim, quando aceitamos que o conhecimento é uma reminiscência, ou dizemos “este aluno tem um potencial para isto ou para aquilo”, estamos sendo racionalistas [...].

Por isso, há que se considerar que o indivíduo não é mais uma “tábula rasa”, mas alguém que olha o mundo e infere a partir de pressuposições que estão em seu intelecto.

Harres (2011) salienta que a abordagem racionalista inspira os modelos didáticos mais aceitos no ensino de ciências, pois enfatiza a razão, utilizando a lógica e o raciocínio abstrato dos estudantes. Sendo assim, espera-se que os alunos superem uma fase de pensamento dominado pelas operações concretas e avance em um pensamento formal abstrato quando se supõe que o estudante estaria capacitado a aprender o conhecimento científico. Então, a formulação de um currículo em ciências baseia-se principalmente em fazer desenvolver este o pensamento formal.

Cachapuz et al (2005) revela que a perspectiva racionalista, critica os princípios do empirismo questionando a produção de um conhecimento sem haver necessariamente explicações teóricas anteriores. O autor relata a tendência do racionalismo em questionar os princípios objetivos e lógicos do rigor apresentado pelo conhecimento científico que se baseia na observação pura e imparcial.

A perspectiva epistemológica construtivista se constitui em uma forma de superar tanto o empirismo como o racionalismo. A ênfase não se situa exclusivamente na experiência ou na razão, mas na articulação e interação desses dois elementos. Chauí (1997, p. 252) vai dizer que:

A concepção construtivista [...] considera a ciência uma construção de modelos explicativos para a realidade e não uma representação da própria realidade. O cientista combina dois procedimentos – um, vindo do racionalismo, e outro, vindo do empirismo – e a eles acrescenta um terceiro, vindo da ideia de conhecimento aproximativo e corrigível.

A concepção construtivista de ciência é assumida como construção humana estando, portanto, social, histórica e culturalmente situada. Por essa razão, o sujeito do conhecimento é ativo, dinâmico e único, tem suas particularidades e potencialidades; não é uma “tábula rasa”, mas organiza e integra o novo conhecimento a conhecimentos já existentes em sua estrutura cognitiva.

Esta perspectiva epistemológica de ciência tem inspirado um construtivismo instrucional ou pedagógico que se constitui em “uma das formas de pôr em prática a reflexão na ação e sobre a ação, tornando o professor sujeito ativo de sua prática”. (MORAES, 2011a, p. 105). Trata-se de considerar que o construtivismo se propõe a “superar a denominada racionalidade técnica subjacente à forma de conceber a atividade docente presente em muitas instâncias de formação e de educação continuada de professores”. (MORAES, 2011a, p. 105). Dessa forma, o professor é mediador entre o aprendiz e o conhecimento a ser aprendido e este aprendiz se relaciona com meio e nessa relação se dará a aprendizagem. O professor deverá criar situações que desafiem os alunos, promovendo o pensar sobre ações que gerem a construção do conhecimento, segundo (HARRES, 2011).

Assumir a concepção construtivista de ciência implica em reconhecer:

O conhecimento científico como algo em construção, dando importância ao conhecimento anterior e aos atos criativos que precedem a observação. Os modelos didáticos correspondentes propõem, portanto, que o estudante, considerado em seu contexto social e partindo de seu conhecimento anterior, construa de forma ativa seu conhecimento. (HARRES, 2011, p. 60).

Dessas três perspectivas apresentadas, assumimos o construtivismo para se pensar o processo de construção do conhecimento para tratar esse estudo.

Para Galiazzi (2011) os princípios do construtivismo ajudam a compreender como um sujeito entende o que é a realidade em si mesma que constitui a dimensão ontológica; e como

ele, sujeito, entende que conhece essa realidade, o que corresponde à dimensão epistemológica. Assim, a autora aponta que o construtivismo permeia a interação entre objeto e o sujeito, relacionando os princípios ontológicos, que se referem à realidade que é mediada pelo sujeito cognoscente aos princípios epistemológicos que se referem à ação do sujeito com/no mundo, configurando uma função adaptativa.

Sob o olhar da concepção construtivista no ensino de ciências, Moraes (2011a, p. 105) considera que o termo se refere “a um conjunto de ideias sobre a aprendizagem e, por consequência, sobre o ensino”. A partir desse entendimento, o autor discute três vertentes do construtivismo inspirado no trabalho de Carretero (1993).

Para Moraes (2011a), a primeira concepção do construtivismo é baseada nas teorias de Piaget e Ausubel, e outros autores cognitivistas que enfatizam as estruturas lógicas ou cognitivistas do indivíduo para explicar como o conhecimento é construído. Trata-se, portanto, de assumir a aprendizagem como empreendimento individual.

A aprendizagem é uma atividade solitária, quase um vício solitário, acrescentaríamos por nossa conta, na medida em que a visão de Piaget, Ausubel e da Psicologia Cognitiva se baseia na ideia de um indivíduo que aprende à margem de seu contexto social. [...] É claro, na hora de lembrar os fundamentos teóricos se concede um papel à cultura e à interação social, mas não se especifica como interage com o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem. (CARRETERO, 1993, p. 30 apud MORAES, 2011a, p. 106).

Para Moraes (2011a), a segunda concepção é baseada principalmente nas ideias de Vygotsky e de seus seguidores enfatizando a dimensão social. Assim, esta concepção é baseada no preceito de só ser possível aprender com os outros. O autor destaca que nesta concepção a aprendizagem envolve as dimensões social, cultural e da linguagem. Há, portanto, um deslocamento dos estudos sobre a aprendizagem do individual para o social o que, por certo, trouxe grandes avanços.

Por último, Moraes apresenta a terceira concepção de construtivismo, que representa uma espécie de adaptação ou equilíbrio entre as duas concepções anteriores. O autor considera que está terceira abordagem:

[...] aceita que o aprender não é apenas um empreendedorismo individual, mas valoriza o sujeito dentro do aprender. Também postula que a aprendizagem não ocorre apenas no social, ainda que atribua um peso significativo à linguagem e à cultura [...]. (MORAES, 2011b, p.84).

Assumindo uma postura intermediária que não centra a discussão sobre a aprendizagem exclusivamente no indivíduo ou no social, Moraes (2011b) busca apresentar alguns princípios construtivistas que seriam importantes para a organização do ensino de ciências e para a melhor compreensão da aprendizagem em termos construtivistas.

Neste sentido, o autor, inspirado em trabalhos de diferentes estudiosos, procura sintetizar algumas ideias da teoria de Piaget das quais destacamos algumas que nos parecem relevantes ao entendimento do processo de apropriação do conhecimento: a. o conhecimento é construído pela interação do sujeito com o meio seguindo processos de assimilação, acomodação e equilíbrio constantes; b. o desenvolvimento cognitivo se realiza por processos de construções sucessivas de estruturas lógicas cada vez mais complexas que se constituem em formas de interagir com a realidade, para entendê-la; c. estas construções sucessivas se demonstram invariáveis nos indivíduos; d. o desenvolvimento cognitivo do aluno ou sua capacidade de compreensão será determinado pelo estágio em que se encontra; e. as aquisições realizadas em cada estágio seguem uma ordem possibilitando uma interação cada vez mais complexa da realidade; e. o indivíduo só conseguirá assimilar e acomodar um objeto em sua

estrutura cognitiva desde que não seja muito discrepante do conhecimento já adquirido /construído para que haja a equilibração e; f. toda construção ocorre dentro de um meio social que é limitador à aquisição e sofisticação das estruturas intelectuais e de inteligência.

Através desses princípios da teoria piagetiana que aplicados ao ensino de ciências nos levam a considerar que em função da abstração relacionada aos conteúdos científicos, há a necessidade de estruturas cognitivas bem avançadas para que os mesmos sejam construídos. Nas palavras de Moraes (2011a, p. 111):

[...] aprender ciências de modo efetivo exige que os alunos tenham desenvolvido estruturas cognitivas do pensamento formal que, na concepção piagetiana, é o último estágio de desenvolvimento da inteligência [...].

Isto expõe o ensino de ciências a uma limitação no que se trata a assimilação, acomodação e equilibração dos conteúdos de ciências, pois estes processos vão demandar dos alunos a utilização da abstração quando a maioria se encontra no estágio de operações concretas. Essa constatação nos leva a considerar quais as sequências temáticas dos currículos e dos programas de ensino de ciências que se mostram mais adequadas a determinados níveis ou modalidades de ensino. Ao mesmo tempo, pode-se considerar também que o professor pode desenvolver atividades científicas referentes a métodos hipotético-dedutivos, formulação de hipóteses, controle de variáveis e interpretação de dados que viabilizem o desenvolvimento da capacidade de abstração. (MORAES, 2011a). Trata-se, portanto, de considerar que no ensino de ciências é preciso ter em conta não apenas o conteúdo a ser ensinado, mas também atividades que possam contribuir para o desenvolvimento cognitivo dos alunos e isso inclui algumas habilidades lógicas inerentes à aquisição e compreensão do conhecimento científico.

Numa tentativa de avançar usa formulação construtivista, Moraes (2011b) apresenta princípios da teoria de Ausubel e de sua aprendizagem significativa que, entre outros aspectos, exige considerar o conhecimento que o aluno traz para a sala de aula (concepções prévias), sendo necessária a relação do novo conhecimento a ser aprendido com esse conhecimento já presente em sua estrutura cognitiva para que a aprendizagem significativa tome lugar. Estes princípios indicam que há uma organização necessária de materiais no que se refere a capacidade de incluir os novos conhecimentos a estrutura cognitiva, ou seja, o que o aluno se propõe a conhecer a partir do que já sabe. Em Ausubel, reconhece-se que as estruturas cognitivas e conceituais, diferentemente de Piaget, distinguem-se de indivíduo para indivíduo se constituindo em ponto de partida para que novas aprendizagens significativas aconteçam. Isso é fundamental para a organização do ensino em ciências que deverá ter em conta aquilo que o aluno já sabe e como sabe sobre conteúdos que se pretenda ensinar.

A discussão realizada até aqui traz uma perspectiva de construção de conhecimento por um sujeito ativo, mas não considera a dimensão social. Segundo Moraes (2011b), os trabalhos de Ausubel e Piaget, não enfatizam a importância da linguagem para a efetiva construção do conhecimento. Entretanto, o autor reconhece que no deslocamento das perspectivas de Piaget à Ausubel começa a germinar a importância de se considerar a linguagem no processo de aprendizagem. A entrada em cena da teoria de Vygotsky faz ganhar força nas pesquisas em aprendizagem a perspectiva sociointeracionista ou sociocultural permitindo superar o que seria uma restrição epistemológica de pensar a construção do conhecimento por um indivíduo solitário. Assim, investe-se em uma perspectiva fortemente social que inclui e integra linguagem, discurso e cultura. Isso porque, considera-se que os indivíduos estão imersos em um contexto cultural no qual se constroem conhecimentos mediados pelo outro e pela linguagem. Essa construção envolve necessariamente a apropriação de sistemas culturais de natureza simbólica como a ciência.

Assim, há que se ter em conta que os indivíduos possuem concepções prévias, conhecimentos anteriores que devem ser o ponto de partida para a construção de conhecimentos

científicos em sua versão escolar. O papel de mediador do professor é essencial para o desenvolvimento desses novos conceitos, pressupondo-se que deva ocorrer a construção de novos significados ou mesmo a transformação dos significados dos conceitos preexistentes. Portanto, assume-se a aprendizagem envolvendo um processo de recorrente reestruturação (MORAES, 2011; POZO, CRESPO, 2009).

Nessa concepção, valoriza-se o sujeito que aprende situado em meio social onde a linguagem e a cultura se constituem em instrumentos mediadores como nos diria Vygotsky (1989). Sobre isso, Moraes (2011b, p. 115) considera que:

O processo de construção de conhecimento e a tessitura das múltiplas relações que necessitam ser estabelecidas para que novos conhecimentos possam ser integrados à estrutura cognitiva existente necessitam ir além de uma visão excessivamente centrada na experiência pessoal, atribuindo um valor às influências sociais, aos meios de comunicação, aos costumes e à cultura.

A discussão realizada anteriormente evidencia diferentes visões de aprendizagem que se apoiam em diferentes perspectivas epistemológicas. Com isto, é preciso considerar que cada professor constrói suas próprias concepções sobre o aprender e o ensinar.

Neste momento, se torna essencial destacar o papel da escola como espaço privilegiado para que o processo de ensino- aprendizagem se realize em bases construtivistas. Isso implica assumir que o conhecimento se constrói e reconstrói permanentemente na relação entre o sujeito e a realidade e, ainda, que este sujeito atua ou interatua de forma ativa podendo ser consciente ou não de seus conhecimentos prévios e de suas concepções preexistentes. Assim, a escola que assume o construtivismo deverá reconhecer que o processo de construção do conhecimento pelo aluno envolve a relação entre novos conhecimentos e aqueles já existentes em sua estrutura cognitiva. Mais ainda, que esta relação é orientada, ou pelo menos sofre a influência, do contexto social e cultural dos indivíduos que aprendem.

Assim, o professor construtivista assume uma postura de aprendiz e construtor permanente de seus próprios conhecimentos. Isto significa assumir uma postura epistemológica que reconhece que é na interação do sujeito com a realidade que se constrói conhecimento. Moraes (2011b, p.92) ainda afirma que:

[...] quanto melhor o professor conhecer a teoria construtivista, melhor pode orientar o processo de aprendizagem, melhor pode mediar o processo de construção de conhecimento de seus alunos [...].

Logo, na busca por ser um professor construtivista no ensino de ciências, espera-se que ocorra a superação da epistemologia empirista, a qual empreende que o conhecimento se origina no objeto, e ainda a superação de uma concepção racionalista que deposita fé irrestrita na razão.

Vale dizer que na formação docente, particularmente na área de ciências da natureza, ainda se investe muito pouco em uma filosofia da ciência, que seria necessária para uma formação reflexiva com bases epistemológicas. Isso evidencia a importância do professor entrar em contato com as concepções de ciências para uma reflexão aprofundada e que irá se refletir e refratar nas escolhas de suas estratégias, métodos e procedimentos que realiza em sua prática pedagógica. (GIL-PÉREZ et al, 2001).

Segundo Moraes (2011b), o professor necessita conhecer e dominar a teoria construtivista e também ter condições de efetivá-la em sua prática pois isto lhe dará bases para uma reflexão significativa acerca da construção do conhecimento científico e do conhecimento científico escolar pelo aluno.

Porém, é preciso considerar como o construtivismo ganha forma na Educação em Ciências, particularmente no que se realiza nas escolas. Sobre isso, Galiazzi (2011) ressalta que no ensino de ciências considera-se que os estudantes têm um sistema complexo de significados

sobre os fenômenos e situações da natureza e com os quais se deparam em seu cotidiano. Esses significados, que são geralmente construídos em contextos não escolares, devem ser considerados pelo professor em condições de ensino. Tais significados foram denominados de concepções alternativas e, amplamente discutidos pelo Movimento das concepções alternativas – MCA, um programa de pesquisa que emerge na década de 80 do século XX cujos estudos viabilizaram o entendimento da natureza dessas concepções.

O reconhecimento da existência de concepções alternativas ou prévias permitiu o investimento em estudos que resultaram na elaboração de uma perspectiva de ensino-aprendizagem em Ciências denominada de mudança conceitual (MC). Em linhas gerais, nesta perspectiva, considera-se que para que conhecimentos científicos sejam construídos pelos alunos é necessário, inicialmente, realizar o levantamento das concepções prévias deles de modo a se conduzir a fase seguinte de reestruturação que inclui atividades que promovam conflitos cognitivos nos estudantes de modo a gerar a insatisfação em relação as suas concepções prévias. Com isto, cria-se, do ponto de vista psicológico e pedagógico, um contexto favorável à introdução de concepções científicas que devem ser aplicadas em novas situações promovendo-se a sua construção.

Com a introdução do modelo de mudança conceitual, observa-se o surgimento de diversas estratégias de ensino para explicitar os conceitos prévios dos alunos, como a problematização que busca a mobilização e conscientização desses conceitos considerados plausíveis pelo aluno, mas que no curso da sua formação científica poderão ser abandonados, sustentados ou reestruturados. Ainda na busca pela explicitação das ideias dos alunos os professores utilizam analogias sob o conhecimento do aluno e o que se quer ensinar.

Entretanto, Galiazzi (2011) adverte que só essas condições não são suficientes para provocar uma mudança conceitual. A autora sinaliza em sua pesquisa a ocorrência de críticas a essas estratégias e mesmo a esse modelo no que se refere, por exemplo, a possibilidade de criação de conflitos para gerar a mudança conceitual. Em relação ao uso de estratégias que se valem de analogias, reconhece-se que, por vezes, os alunos podem não perceber as similaridades entre os dois domínios ou sistemas que estão sendo aproximados conduzindo a uma generalização equivocada.

Para reforçar essa visão crítica ao modelo de mudança conceitual, Galiazzi (2011) faz referência ao trabalho de Mortimer e Carvalho (1994) que aponta restrições psicológicas, epistemológicas e sociológicas ao construtivismo como mudança conceitual em ciências. Ao mesmo tempo, Mortimer e Carvalho (1994) apresenta uma proposta que valoriza a socialização das práticas educativas, as diversas formas de pensar e de ser e estar no mundo, assumindo a aprendizagem como um processo de “enculturação”, ou seja, a entrada em uma nova cultura diferente daquela do cotidiano.

Em seu estudo, Mortimer e Carvalho (1994) fazem uma análise e revisão crítica das concepções atomísticas, para a construção de um modelo de perfil conceitual tendo como referência a noção de perfil epistemológico de Bachelard. Esse modelo se distancia do modelo de mudança conceitual, pois sugere que a construção de novos conceitos, não pressupõe o abandono das concepções prévias e sim a tomada de consciência de que elas são aplicáveis a determinados contextos específicos. O autor segue defendendo a evolução de um perfil conceitual, através da construção de novas áreas desse perfil, e a conscientização de um domínio de cada área de sua aplicabilidade.

Independente dessas variações que se realizam no interior da concepção construtivista, há que se ressaltar que as dificuldades dos professores na sua prática de sala de aula estão relacionadas principalmente a identificação e avaliação e articulação do conhecimento prévio do aluno. Outra dificuldade diz respeito à demanda de tempo necessário para que a construção efetiva tome lugar, pois é um processo longo que envolve etapas bem planejadas e uma diversidade de atividades que, por vezes, não cabem no tempo escolar. Além disso, há que se

considerar os aspectos motivacionais, sociais e econômicos que interferem no processo de aprendizagem. Tais fatores demandam atenção do professor, pois se constituem em riscos à realização de uma proposta construtivista dada sua abrangência.

Diante dessas reflexões que apresentamos, assumimos um entendimento de que não há só um construtivismo, mas várias versões baseadas em diversos referenciais que encaminham concepções de educação, de educação em ciências de ensino e aprendizagem em ciências. Também assumimos que estas concepções tem um caráter específico, pois cada professor investe na construção de seu modelo construtivista em sua prática pedagógica supostamente mobilizando saberes de natureza diferenciada como nos propõe Tardif (2010).

Se o construtivismo permite a superação de perspectivas empiristas e racionalistas, ainda muitas questões precisam ser enfrentadas para que se constitua como uma referência hegemônica particularmente nos contextos educacionais. De qualquer forma, alguns pressupostos mais gerais aparentemente estão consensuados, tais como a assunção de um sujeito ativo e responsável pela produção de seu conhecimento e também a visão de uma ciência como produto da atividade humana social e culturalmente situada.

A partir desses pressupostos mais gerais, almeja-se que a apreensão da aprendizagem sob bases construtivistas tenha significado uma mudança no entendimento do papel do professor que, sem desvalorizar os conteúdos disciplinares, deve buscar um equilíbrio em uma proposta que tenha como compromisso a mediação da aprendizagem do aluno que conduza também ao seu desenvolvimento cognitivo. Isso implica que o professor deva selecionar conteúdos e atividades com a preocupação em torná-los mais independentes e empreendedores de si mesmos.

Segundo Galiazzi (2011), o professor deve ser capaz de aceitar, após uma reflexão, que nem sempre tem razão. Os professores são sujeitos responsáveis pelas suas ações, e espera-se que essas ações conduzam à mudança na educação. Para isto, os professores devem estar abertos às críticas e às avaliações de si mesmos e dos que os rodeiam: indivíduos e sociedade. Essa visão vai ao encontro de Ramos (2011) que assume o professor como “epistemólogo de si mesmo”, ou seja, como questionador de sua prática e dos conhecimentos que mobiliza para sustentá-la e organizá-la.

No ensino de ciências, não se tem refletido nos currículos discussões sobre a natureza dos conhecimentos científicos. Na verdade, privilegia-se a definição de conceitos científicos a serem ensinados e aprendidos. Neste sentido, Harres (2011), aponta a importância das reflexões filosóficas e epistemológica sobre a natureza da ciência no ensino de Ciências, vislumbrando uma disciplina crítica e mais humana.

Isso implica considerar que os currículos estão carregados de concepções inadequadas das ciências, apresentando uma natureza empirista e descontextualizada que se revela através de alguns elementos tais como: o conhecimento é obtido por observações imparciais, desconsidera-se o contexto social quando se refere às descobertas dos cientistas, não valorizam ou mesmo reconhecem o papel da teoria nas observações, evidencia-se a memorização de fatos e fórmulas.

Ao mesmo tempo, também um grande número de professores tem uma cultura empirista da ciência, dando ênfase na transmissão de um conhecimento pronto e acabado e produzido por indução, valorizando o método científico e desconsiderando o caráter evolutivo do conhecimento científico.

O interesse move o ser humano e a busca pelo conhecimento. É na relação do pensamento, linguagem e experiência que o sujeito se percebe no processo de apropriação e construção do conhecimento (RAMOS, 2011).

O autor ainda nos ilustra que o modelo didático construtivista supera o racionalista e empirista, pois considera os conhecimentos prévios dos estudantes e, a partir deles, é possível

propor estratégias para criação de conflitos cognitivos, fazendo com que o aluno abandone<sup>1\*</sup>, por insatisfação, as teorias prévias e as novas se mostrando plausíveis e úteis possam ser construídas e então consideradas como novo conhecimento.

Os conteúdos de ciências muitas vezes não privilegiam a investigação como processo de aquisição de conhecimento. Isso se justifica, muitas vezes, porque os professores não têm a formação adequada ou porque há dificuldades com o tempo destinado ao ensino de ciências que tem ocupado um lugar periférico no processo formativo. De qualquer forma, o que nos parece claro é que as teorias do conhecimento estão implícitas nas concepções dos professores, o que influenciará no ensino de ciências por eles encaminhado. Essa construção de teorias ocorre desde a formação inicial de professor, mas, por vezes, até mesmo antes dela, quando este professor ainda é aluno. Evidencia-se a dimensão epistemológica nos métodos didáticos, porém pouco articuladas e trabalhadas na formação inicial e continuada dos professores de ciências, pois está implícita nos currículos, conteúdos, metodologias e avaliações dos professores da área.

A partir da discussão realizada e da assunção de uma perspectiva construtivista, é preciso entender que o conhecimento está em permanente processo de construção e reconstrução, não é cumulativo como supunha o empirismo e reorganiza-se sucessivamente, sob a ação de mecanismos de conflitos e de rupturas por indivíduo que não é solitário, mas está inserido no contexto social que influencia este processo de construção através de instrumentos mediadores como a linguagem e a cultura. A integração das concepções de ensino de ciências e da natureza do conhecimento científico abrangem muito mais do que se pressupõe, pois devem ser consideradas as vivências, os aspectos cognitivos e emocionais que, de certa forma, orientarão os significados e sentidos construídos em torno de conceitos científicos.

Até aqui, investimos esforços em tratar da perspectiva construtivista focalizando, particularmente, a relação entre sujeito e objeto. Dessa forma, é preciso explorar um pouco mais a natureza da própria ciência que epistemologicamente inspira essas proposições. A filosofia da ciência contemporânea muito tem contribuído para evidenciar a ciência como construção humana. Daí, selecionamos dois autores que investem na compreensão de uma “ciência viva” que precisa chegar às salas de aula. Um deles é Paul Feyerabend com uma visão anarquista da ciência e, o outro é Humberto Maturana, biólogo chileno que projeta uma discussão que aproxima biologia e psicologia.

Feyerabend não supervaloriza a ciência em relação a outros conhecimentos e defende uma ciência mutável fazendo uma crítica às teorias racionalistas de filósofos como Popper e Lakatos. Para Harres (2011, pp. 40 e 41), o trabalho de Feyerabend:

[...] aprofunda a análise histórica da ciência, propondo a impossibilidade do estabelecimento de critérios e regras universais para avaliação do câmbio científico [...]. Feyerabend não crê na existência de uma teoria estática da racionalidade que aponte padrões e regras para o fazer científico, por isso sua crítica recai basicamente sobre as posturas racionalistas como as de Popper e Lakatos [...].

Para Feyerabend (1991), o conhecimento está profundamente relacionado ao contexto social, pois a mudança ou manutenção de conceitos dependerá do contexto em que se encontram os indivíduos que produzem esse conhecimento. Dessa forma, “argumenta de forma convincente que as metodologias da ciência fracassaram em fornecer regras adequadas para orientar as atividades dos cientistas.” (CHALMERS, 1997, p. 174). Defende, portanto, que as metodologias científicas possuem limitações e a única regra que realmente importa no processo de produção do conhecimento científico é o “vale-tudo”.

---

<sup>1</sup>Cabe ressaltar que a perspectiva construtivista discutida pelo autor, tem como referência o modelo de mudança conceitual em seu sentido original que pressupunha que as concepções prévias deveriam ser abandonadas e substituídas por concepções científicas após intervenções de ensino.

Assim, o princípio científico é plural, não passa pelos mesmos caminhos e tem o mesmo tempo. As teorias já nascem prontas para falharem, são falíveis. Sua abordagem procura dar sentido ao mundo num contexto social, e histórico a qual ocorre no tempo. O conhecimento surge primeiro do que a teoria, não dependente dela para existir. (FEYERABEND, 1985).

O conhecimento científico está relacionado a ação e ao pensamento humano, porém o pensamento científico se torna superior em determinadas culturas. As perspectivas diversas de ciência e de conhecimento são necessárias, porém devem ser, de alguma forma, coerentes. Assim, para Feyerabend, a ciência não é necessariamente superior a outras formas de conhecimento.

Feyerabend reclama, justificadamente, que os defensores da ciência a julgam superior a outras formas de conhecimento sem investigar de forma adequada estas outras formas. Ele observa que os “racionalistas críticos” e os defensores de Lakatos examinaram a ciência detalhadamente, mas que “sua atitude para com o marxismo ou a astrologia ou outras heresias tradicionais é muito diferente. Aqui são considerados suficientes os exames mais superficiais e os argumentos mais inferiores”. (CHALMERS, 1997, p. 181, 182).

Essa posição defendida por Feyerabend é importante para entender que a ciência não é absoluta, porém o conhecimento científico ainda atualmente mantém um status, diríamos superior, em relação a outros conhecimentos. Por isso mesmo, um aspecto fundamental em Feyerabend diz respeito à incomensurabilidade das teorias, pois, a seu ver, a dificuldade em se definir critérios objetivos e lógicos para comparar teorias e selecionar a mais adequada resultaria, em última análise, em um investimento subjetivo do cientista.

O conhecimento científico escolar se constrói diante dessa perspectiva, mas devemos estar atentos a estas críticas de Feyerabend: o conhecimento científico não pode ser manipulado para fins exclusivamente mercadológicos e econômicos, mas sim que sua construção possibilite a confrontação e compreensão da realidade. (FEYERABEND, 1991).

A visão de ciência de Feyerabend contribui para este estudo em sua dimensão social, fator esse que, para educação científica escolar, tem fundamental importância, pois a escola é um local imerso em culturas e contextos diferenciados. Os alunos trazem concepções, ideias, visões que fazem circular na sala de aula de ciências e serem aproximadas, confrontadas com aquelas que queremos ensinar.

Uma importante contribuição sobre a natureza do conhecimento que pode inspirar não apenas o ensino de ciências, mas também o processo de formação de professores nesta área é dada por Maturana.

Para iniciar uma discussão sobre a natureza do conhecimento e do conhecimento científico, pode-se considerar o conceito de autopoiese, definido por Maturana (2001) juntamente com Francisco Varela. Os autores em seus estudos definem a Biologia do conhecer como sendo:

[...] uma explicação do que é o viver e, ao mesmo tempo, uma explicação da fenomenologia observada no constante vir-a-ser dos seres vivos no domínio de sua existência. Enquanto uma reflexão sobre o conhecer, sobre o conhecimento, é uma epistemologia. Enquanto uma reflexão sobre nossa experiência com os outros na linguagem, é também uma reflexão sobre as relações humanas em geral, e sobre a linguagem e a cognição em particular. (MATURANA, 2001, p. 13).

Suas reflexões epistemológicas buscam explicar o fenômeno do conhecer, de natureza humana, explicando assim o ser humano. Dentro dessas reflexões a ciência tem papel ímpar, pois discute a questão do conhecimento, da linguagem e da compreensão. A partir desta reflexão, é possível construir relações com o conhecimento científico.

Maturana (2001) centra seus estudos no ser humano como indivíduo e nos fenômenos da percepção, defendendo que o meio externo não determina a experiência, mas o próprio sistema nervoso funciona com correlações internas, ou seja, rejeita a ideia que o meio externo

é que define ou modifica o sujeito. O ser humano, por sua natureza, procura explicações, mas sempre pelo olhar de observador. Assim o fenômeno das experiências e suas formulações da experiência, são aceitas ou não por um observador. Sendo ela validada, será aceita.

O autor relata que há uma organização de relações com o objeto em um sistema que, por sua vez, possui uma estrutura com componentes que têm que satisfazer as relações dessa organização. Quando ocorrem mudanças nas estruturas sem afetar a organização do sujeito como observador, esse processo segue seu curso, mas se houver mudanças estruturais e perda da organização o sistemas se desestruturam. Esse entendimento de Maturana (2001) vai ao encontro de sua proposta de organização autopoética, que considera os seres vivos como máquinas autopoéticas, que produzem seus componentes promovendo sua própria organização sob condição de sucessivas perturbações. Essa (des) organização se desenvolve a partir de perturbações capturadas pelo organismo. Assim, pode haver mudanças estruturais com conservação ou sem conservação de organização (MOREIRA, 2013). Promove assim o entendimento do fenômeno da autopoiese dos seres vivos, como uma recursividade da organização. A organização autopoética é o traço característico dos seres vivos que permite a produção de si mesmo. As máquinas autopoéticas têm por característica serem autônomas se mantendo organizadas sob as perspectivas das mudanças. Além disso, são individuais, ou seja, têm uma identidade própria, e sofrem com perturbações externas que levam a mudanças internas de sua estrutura. Existe um dinamismo no processo de autopoiese que ocorre nas mudanças de componentes, conseqüentemente, nas mudanças estruturais. Historicamente, essas mudanças estruturais são chamadas de Ontogenias. (MATURANA, 2001).

A teoria da autopoiese explica o fenômeno do conhecer e explora o entendimento do ser como o ser humano ou o conhecedor, além de situar onde ocorre esse fenômeno. Isto define o ser humano como um observador diante da experiência. Na experiência a ilusão e percepção não são distinguíveis, assim como a verdade e o erro, exemplificando com uma afirmativa sobre um fato, se esse fato foi vivido é verdade, se não foi se torna uma mentira.

Na procura por explicações do conhecer, o sujeito se torna o conhecedor, que como uma máquina autopoética, faz correções internas produzindo sua organização e produzindo seus componentes. Para entender, o observador observa e tenta explicar, mas a experiência não é o mesmo que explicar a experiência. Para Maturana (2001, p. 29):

O explicar é sempre uma reformulação da experiência que se explica. As explicações são sempre reformulações da experiência, mas nem toda reformulação da experiência é uma explicação. Uma explicação tem a ver com aquele que aceita a explicação. As explicações são reformulações da experiência aceitas por um observador.

A partir desses conceitos, Maturana passa a tratar da existência da linguagem, que é usada para “o explicar”, pois os seres humanos vivem imersos em linguagens. Para Maturana, os seres humanos existem na linguagem. Assim, “somos observadores no observar, no suceder do viver cotidiano na linguagem. Experiências que não estão na linguagem, não são. Não há modo de fazer referência a elas, nem sequer fazer referência ao fato de tê-las tido.” (MATURANA, 2001 apud MOREIRA, 2013, p. 600).

Entendendo a Biologia do conhecer de Maturana, podemos compreender que o cientista é um ser humano que gosta de explicar e, a ciência, é um modo de explicar a vida, os fenômenos e a vida cotidiana do ser humano. O cientista é observador, que observa o observar para tentar descrever e explicar o que quer explicar. E como observador é ser humano. Para Maturana (2001), a ciência é uma atividade humana cotidiana e o que a define em um domínio particular é o critério de validação de explicações.

Através da linguagem, validamos o que ocorre a partir da aceitabilidade de critérios de validação científica. Segundo Maturana, para uma explicação ser considerada científica devem

ser consideradas quatro condições de satisfação: ter um fenômeno a explicar, ter uma hipótese explicativa, satisfazer a dedução e realização da experiência.

Segundo o autor, os cientistas procuram uma explicação para a comunidade científica (observadores-padrão) que pode se apresentar satisfeita com as explicações tomando-as válidas. A teoria constitui-se para Maturana, em um sistema de explicações que correlaciona diferentes fenômenos que de outra forma estariam aparentemente não correlacionados. Trata-se, portanto, de um domínio particular com objetivo de explicar, não cabendo uma ação defensiva ou meios para se conseguir resultados desejados. (MATURANA, 2001).

Com a caracterização das teorias epistemológicas e as contribuições de Feyerabend e Maturana, buscamos demonstrar a relação entre a construção do conhecimento científico e as metodologias que as caracterizam, demonstrar que o conhecimento de prática pode contribuir para que o docente desenvolva habilidades e promova mudanças em suas estratégias de acordo com os obstáculos que surgem no dia-a-dia.

Na busca pela superação das teorias racionalistas e empiristas, esta pesquisa tem a pretensão de sinalizar a importância da perspectiva epistemológica, refletida nas escolhas metodológicas e modelos didáticos dos professores, para uma contribuição à prática do ensino de ciências.

### **1.3 Ciência e Educação Científica e Educação em Saúde nas escolas**

Entender a ciência é o caminho para interpretar os fenômenos naturais e as relações entre os seres vivos, facilitando e contribuindo para uma relação entre natureza e homem.

Para Chassot (2007), a escola é onde ocorre a formação de alunos como cidadãos críticos através de um processo que denomina de alfabetização científica. A escola é um espaço que promove processos que fazem circular e reelaborar saberes populares e acadêmicos em saberes escolares na articulação com questões sociais.

O professor tem então um papel primordial na transposição didática a ser realizada entre conhecimento científico e conhecimento científico escolar. Isso implica em considerar que na prática pedagógica a preocupação com os conceitos deve ser acompanhada da preocupação com a apropriação efetiva do conhecimento que objetive a alfabetização científica.

A alfabetização científica é entendida por Chassot (2007) como uma forma de interação, que possibilita ao educando fazer a interpretação da natureza. O autor defende que:

A ciência seja uma linguagem; assim, ser alfabetização cientificamente é saber fazer ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo. (CHASSOT, 2007, p.29)

O ensino de ciências como alfabetização científica deve contribuir para uma melhor qualidade de vida a partir da formação de cidadãos capazes de opinar sobre as leis e ações governamentais e sobre tantas questões de natureza científica além de visar à inclusão sociocultural, pois a ciência é um sistema cultural simbólico.

[...] hoje, não se pode mais conceber propostas para um ensino de ciências, sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes [...] ciência da escola não é necessariamente uma produção exclusiva para a escola e/ou na escola [...] envolve um processo de reelaboração de saberes de outros contextos sociais da escolarização [...]. (CHASSOT, 2007, p.28 e 29).

Há uma discussão sobre os conceitos de alfabetização científica e letramento científico; ambos contribuem para uma Educação científica. Compartilhando o mesmo entendimento dos termos, Santos (2007) considera que a alfabetização científica está relacionada ao domínio da

linguagem científica e letramento científico ao uso do conhecimento científico na prática social diferente da prática escolar.

Para Santos (2007), a Educação Científica está relacionada a um contexto do conhecimento científico que é apresentado aos alunos e, por isso mesmo, deve considerar os seguintes aspectos: como esses alunos se apropriam desse conhecimento e como se relacionam com o meio social, tornando-os significativo para mudanças na sua prática social.

Por isso que alguns autores defendem a superação da limitação do termo alfabetização científica, incorporando a ele o sentido da prática social que o termo letramento científico propõe. De qualquer forma, Chassot dispensa a ideia de letramento científico e assume o termo de alfabetização científica, visando à construção de um ensino de ciências associado à formação científico-cultural dos educandos. Chassot (2007) dialoga com a prática social na sua escolha conceitual mesmo mantendo o termo alfabetização científica em suas discussões. Dessa forma sustenta:

Amplio mais a importância ou as exigências de uma alfabetização científica. [...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo para melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de com a Ciência melhorarmos a vida no Planeta e não torna-lo mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias. (CHASSOT, 2007, p. 37).

Daí a grande responsabilidade que está posta para os professores de ciências. Essa posição de Chassot parece ganhar ecos quando Pozo (2009) afirma que há uma crise na Educação científica decorrente de uma deterioração da formação científica, que sofre com alguns fatores como, por exemplo, o desinteresse dos alunos, suas posições passivas, demandas educacionais (novas disciplinas, novos métodos, alunos diversificados) e currículos engessados. Visando a superação dessa crise, o autor indica caminhos: novas metas, novos métodos e nova cultura educacional.

Assim, a aprendizagem precisa ser assumida como processo construtivo que assume contornos epistemológicos que a definem em uma via de mão dupla entre sujeito e objeto do conhecimento. Diante disto o professor precisa ter consciência epistemológica para assumir uma concepção de ciência e de ensinar e aprender ciências reconhecendo que este aluno se situa e se realiza em relações sociais. Dessa forma, propiciará uma melhor orientação durante o processo de ensino-aprendizagem se constituindo em um mediador no processo de construção. (HARRES, 2011)

O professor buscará trabalhar a natureza da ciência, apresentando uma ciência viva, como atividade humana social e historicamente situada. Isto permitirá que o aluno encontre relações com as questões e situações com as quais se depara em seu cotidiano. Entendo que através dessa visão de ciência se assume o paradigma construtivista. Considerando a perspectiva construtivista de ciência e de ensinar ciências ênfase será dada às concepções alternativas que emergem a partir das experiências construídas em outros contextos de aprendizagem. (MORAES, 2011).

De acordo com Ramos (2011), tais conhecimentos podem se constituir como obstáculos epistemológicos e ontológicos precisando ser superados através da reestruturação do conhecimento, objetivando mudanças nas estruturas conceituais dos alunos.

Considerar o ensino de ciências em uma perspectiva de alfabetização científica vai exigir incluir uma discussão em saúde nas escolas. A Organização Mundial de Saúde (OMS, 2018) define a saúde como “um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente ausência de afeições e enfermidades”.

Para tratar do conceito saúde nesta pesquisa, buscamos artigos que nos ajudassem a explicar o panorama da Educação em Saúde (ES). Entre estes artigos, destacamos o de Mohr e Venturi (2013) que discutem a relação entre o Ensino de Ciências e a Educação em Saúde nas escolas, indicando uma urgente reflexão sobre alfabetização científica que contribua para uma

formação adequada e investimento pedagógico na Educação em Saúde. A autora define Educação em Saúde como:

[...] atividades realizadas como parte do currículo escolar, que tenham uma intenção pedagógica definida, relacionada ao ensino-aprendizagem de algum assunto ou tema relacionado com a saúde individual ou coletiva [...] (MOHR, 2002, p.41)

Para a autora, as atividades na escola devem almejar um Ensino de Saúde, que vise a captação dos alunos para a prática da autonomia e sua tomada de decisão, sendo fundamentada na Alfabetização Científica.

Mohr e Venturi (2013) relatam que nas últimas décadas a compreensão de saúde vem se transformando, passando de uma perspectiva individualista para uma perspectiva social, cultural e ambiental. Além disso, passa-se a ter uma preocupação com as metodologias utilizadas pelos professores para ministrar esse tema. Os autores indicam que os professores apresentam os conteúdos de uma forma simplista, com carências de reflexões no que se refere à natureza pedagógica da abordagem do tema em suas aulas. Como Mohr e Venturi (2013, p. 2349) descrevem:

De forma muito resumida, podemos dizer que tal panorama decorre de dois fatores interligados. Por um lado, verificamos que as atividades de ES originaram-se no campo da saúde (individual e coletiva) e vem sendo transpostas e reproduzidas pela escola com muito pouca modificação. Por outro lado, são raros os estudos e propostas que repensem os objetivos, papel e fundamentos da ES quando realizada em ambiente escolar: há carência de reflexões de natureza pedagógica para pensar, analisar e propor atividades de ES na escola.

Assim, constata-se que “Contrastando com esta proposta teórica, os professores de Ciências priorizam atividades de aconselhamento e orientação de caráter prescritivo e comportamentalista, baseadas apenas em suas experiências de vida” (MOHR; VENTURI, 2013, p.2350).

Mohr (2009) manifesta também uma discussão acerca da importância da formação inicial e continuada no que tange a abrangência do tema saúde. É concordando com estes autores apontados anteriormente que neste estudo se manifesta também uma preocupação e inquietação inicial de que a formação de professores está distanciada dos conhecimentos de Biologia. A formação inicial e continuada deve investir na utilização de metodologias de ensino que tragam mudanças significativas no tratamento de questões da atualidade e da vida cotidiana e social que contemplam o tema saúde. A autora cita:

[...] As formações inicial e continuada são deficientes. Na primeira, faltam conhecimentos de biologia ou de outros aspectos envolvidos no processo saúde-doença. Não existem programas de formação continuada que ultrapassem o formato de palestras isoladas ou cursos concentrados em finais de semana. [...] (MOHR, 2009, p. 109).

A importância do tema Educação em Saúde nas escolas é entendida pelos professores e pela comunidade escolar, porém diante deste desafio e não tendo uma formação adequada, Mohr (2009, p. 109) sinaliza que:

Essa situação faz com que seja muito comum o próprio professor não considerar-se como capaz de desenvolver muitas das atividades mencionadas por eles como ES. Profissionais advindos da área médica são, então, chamados para realizar essa atividade na escola (principalmente sob a forma de palestras). Quando o professor não comunga da visão acima, é a própria escola que a impinge, muitas vezes sem a desejada articulação.

Compreendendo a relação de importância entre a educação em saúde escolarizada e a promoção em saúde com enfoques sociais, econômicas, políticas e sociais, trouxemos essa discussão do termo, pois na escola circulam ambas as ações, como por exemplo, campanhas de vacinação e campanhas de erradicação de determinadas doenças.

Assim, o termo “Promoção em saúde” tende a superar a prevenção, no sentido de preparar. Para Buss este conceito vai além:

[...] partindo de uma concepção ampla do processo saúde-doença e de seus determinantes, a promoção da saúde propõe a articulação de saberes técnicos e populares e a mobilização de recursos institucionais e comunitários, públicos e privados para seu enfrentamento e resolução (BUSS, 2000, p 165)

Além de fomentar, gerar de maneira mais ampla o que é prevenção, ou seja, ter significado para a vida cotidiana dos alunos e da comunidade escolar. (BUSS, 2003).

Esse termo “promoção em saúde”, que se assemelha à Educação em Saúde, e apresentado por Buss (2003) traz contradições e interesses divergentes nos posicionamentos científicos e políticos, mas de maneira geral, se refere a conceitos que orientem a produção do conhecimento em saúde.

Dina Czeresnia e Freitas (2003, p. 11) define o conceito de saúde como: “[...] a diferença entre prevenção e promoção”. Assim, a autora considera que:

Não há uma definição científica de saúde, mas de doença. As práticas de saúde pública organizam-se com base no conceito de doença, não levando em consideração a distância entre esse conceito – construção mental - e o adoecer – experiência da vida. (CZERESNIA; FREITAS 2003, p. 11)

Para a autora, os termos doença e adoecer são considerados bem distantes nos seus significados. Neste caso, adoecer se aproxima da experiência vivida enquanto doença está relacionado a uma concepção científica. Então seria necessária a construção de modelos científicos para ações realistas que aproximem os conceitos e a realidade. (CZERESNIA, 2003)

O termo promoção de saúde:

[...] envolve a de fortalecimento da capacidade individual e coletiva para lidar com a multiplicidade dos condicionantes da saúde. Promoção nesse sentido, vai além de uma aplicação técnica e normativa, aceitando-se que não basta conhecer o funcionamento das doenças e encontrar mecanismos para seu controle. Essa concepção diz respeito ao fortalecimento da saúde por meio da construção da capacidade de escolha, bem como à utilização o conhecimento com o discernimento de atentar para as diferenças e singularidades dos acontecimentos. (CZERESNIA, 2003, p. 47 e 48)

Na dinâmica metodológica das escolas, muitas vezes são chamados profissionais da área médica para palestrar como Mohr (2009) relatou anteriormente, abordando-se o tema neste único momento, como exemplo, palestras sobre sexualidade e drogas. Ao mesmo tempo, durante as aulas de Biologia, a abordagem da saúde fica restrita aos conteúdos de seres vivos, particularmente, os microrganismos que são transmissores de doenças. Neste caso, em especial, ênfase é dada ao ciclo da doença, ao tratamento e profilaxia. Entretanto, há um esvaziamento político e social, por exemplo, quando seria apropriado problematizar questões socioeconômicas e políticas públicas voltadas para a saúde.

As referências oficiais dos programas de saúde propostos pela lei 5.692/71 tiveram suas diretrizes relacionadas à concepção de saúde (BRASIL, 1971). No Parecer 2.246/74 aprovado em agosto de 1974 pelo Conselho Federal de Educação (CFE), constam os princípios da educação em saúde, apresentando objetivos a serem alcançados e os conteúdos a serem desenvolvidos (BRASIL, 1974). Um aspecto a ser ressaltado diz respeito ao ano em que este

documento foi proposto, apesar de bem antigo o documento ainda assume a definição de saúde formulada e em vigor pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 2018).

E importante destacar que o documento oficial, o parecer 2.246/74 do Conselho Federal de Educação (BRASIL, 1974), é de caráter obrigatório, já o outro documento que estabelece esse tema relacionando a saúde nos currículos escolares os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) não tem caráter de recomendação. Esses documentos têm como objetivo apontar as concepções e definir as perspectivas dos temas relacionados à saúde humana e à vida escolar, sendo marcos importantes na trajetória de formação dos alunos. (MONTEIRO, BIZZO, 2011).

Entretanto, os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 2002; 1997) recebe críticas de Mohr (2002) no que se refere aos conteúdos e as perspectivas do ensino, principalmente ao tema saúde, que compõe o bloco “Ser Humano e Saúde” como Temas Transversais, que devem ser desenvolvidos nas escolas.

No que se refere ao Tema transversal Saúde, Monteiro e Bizzo (2011) apresentam uma clara adoção dos PCN's de uma concepção de saúde como Saúde Coletiva, traduzindo a ideia de saúde interligada a fatores biológicos, físicos, socioeconômicos e culturais.

Gallo (2000) nos ilustra com a perspectiva de transversalidade ao investir na abordagem inter/transdisciplinar:

Mas os epistemólogos, ainda não satisfeitos com os efeitos da interdisciplinaridade, criaram a *transdisciplinaridade*: integração global de várias ciências. Superior à interdisciplinaridade, que não apenas cobriria as investigações ou reciprocidades entre projetos especializados de investigação, mas também situaria tais relações num sistema total que não teria fronteiras sólidas entre as disciplinas. Parte-se do fato de que a natureza é única e tenta-se chegar a conhecê-la como é, prescindindo das divisões arbitrariamente impostas pelo homem à ciência [...] As propostas de uma interdisciplinaridade postas hoje sobre a mesa apontam, no contexto de uma perspectiva arbórea, para integrações horizontais e verticais entre as várias ciências; numa perspectiva rizomática, podemos apontar para uma transversalidade entre as várias áreas do saber, integrando-as, senão em sua totalidade, pelo menos de forma muito mais abrangente, possibilitando conexões inimagináveis [...]. (GALLO, 2000, p. 25 e 32)

De modo geral, os temas de educação em saúde são tratados como apêndices de outros conteúdos, pois são apresentados no Currículo conforme indicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – como um tema transversal, mesmo apresentando uma problemática atual e social que merece ser abordada com destaque e relevância.

Esse aspecto é relevante, pois a escola e professores têm que lidar com problemas sociais sem uma formação e/ou orientação para sustentar o desenvolvimento pleno da alfabetização científica na educação em saúde.

Ao trazermos esses relatos e documentos, temos a pretensão de apontar para importantes avanços e mudanças na compreensão da saúde, a partir da incorporação de seus determinantes sociais, da ideia de direito à saúde e da agregação da dimensão coletiva aos objetivos da educação para a saúde.

A educação em saúde escolar se apresenta como uma discussão necessária e urgente. Mohr (2013) relata que essa questão deve ser o objetivo das discussões por parte dos professores pesquisadores, sustentadas na premissa da educação científica, além da necessária construção da identidade pedagógica, objetivando o desenvolvimento do educando sobre os conhecimentos científicos em torno da saúde para uma reflexão que se deseja autônoma e crítica.

## **CAPÍTULO II - Metodologia**

Neste capítulo apresento elementos relativos ao percurso metodológico que incluem a definição de um referencial teórico-metodológico, do lugar e sujeitos da pesquisa e ainda do processo de coleta e análise de dados.

### **2.1 Referencial teórico-metodológico**

Considerando a questão de estudo que se refere à abordagem do tema saúde por professores em aulas de Biologia, o referencial teórico-metodológico se insere em uma perspectiva qualitativa de pesquisa.

A pesquisa qualitativa apresenta algumas características que justificam essa inserção tais como: sua fonte de pesquisa de dados se encontra no ambiente natural e viabiliza o contato direto do pesquisador com o ambiente e/ou situação que está sendo investigada de modo que em interação, as palavras, gestos e expressões sejam referenciadas contribuindo para delimitar melhor o contexto de pesquisa. Além disso, os dados são descritivos, caracterizando as situações e os acontecimentos que podem sustentar uma afirmação visando a compreensão do fenômeno investigado. Na pesquisa qualitativa, há ainda uma preocupação com o processo, pois o pesquisador tem o objetivo de estudar um problema e procura verificar como um determinado fenômeno se manifesta durante as ações cotidianas em condições naturais. (LÜDKE, 2001).

O que se observa na pesquisa qualitativa é uma preocupação em capturar as perspectivas dos participantes como os seus pontos de vista dando significado às questões que estão sendo abordadas. Esse potencial da pesquisa qualitativa se revela muito adequado para investigação em ambiente escolar justamente porque é um espaço povoado por diferentes sujeitos bem como por diferentes eventos tornando-o complexo e multifacetado. Desta forma, a pesquisa qualitativa vem sendo de grande aceitação na área de educação.

Este estudo tem como propósito contribuir em um debate que está posto sobre a prática pedagógica que investe nas concepções e nos conhecimentos mobilizados pelos professores para sua constituição e organização. Para isto, aborda as concepções de ciências dos professores de Biologia relacionando-as com as escolhas metodológicas desses professores para abordar o tema saúde. Espera-se que este estudo se desdobre em conhecimentos, métodos ou procedimentos que ajudem a construção do conhecimento em Ensino de Biologia mais especificamente na temática Saúde ou Educação em Saúde. Assim, a escolha da pesquisa qualitativa se justifica devido ao seu potencial em educação buscando retratar a realidade da sala de aula, a práxis dos professores que se constituem em sujeitos da pesquisa. Trata-se, portanto, de avançar em uma dimensão subjetiva a qual a pesquisa qualitativa ajuda a subsidiar. (LÜDKE, ANDRÉ, 2015)

Assim, este estudo que assume uma natureza qualitativa foi realizado em duas etapas. A primeira etapa se refere a uma compreensão das escolhas metodológicas feitas pelos professores quando abordam o tema saúde em suas aulas de modo a relacionar estas escolhas a concepções de ciência que carregam. Trata-se, portanto, de investir em um preenchimento epistemológico às discussões sobre metodologias de ensino. Esta etapa envolveu a realização de entrevistas com professores de Biologia das Escolas Estaduais localizadas no Município de Japeri e que ministram a disciplina Biologia no Ensino Médio. A segunda etapa deste estudo refere-se à aplicação de um Jogo didático, que se constitui em produto educacional como exigência de um mestrado profissional, com alunos do Ensino Médio. O jogo foi elaborado durante a pesquisa visando a interação de conceitos do tema Saúde e permitiu fazer um piloto para análise de aspectos relativos ao seu potencial interativo, conceitual e inclusivo.

## 2.2 O Lugar da pesquisa:

Em relação à primeira etapa da pesquisa, definimos que todos os participantes, no caso professores de Biologia, deveriam atuar em escolas públicas localizadas na Baixada Fluminense. Esta definição se deve a alguns fatores tais como ser a Baixada Fluminense a área de abrangência da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e, por ser a autora desta pesquisa, uma professora com atuação exclusiva em escolas dessa mesma região. Dessa forma, investe-se em um compromisso político-pedagógico com a educação escolar que se realiza na Baixada Fluminense.

Entretanto, como se trata de um estudo que envolve professores e, ainda que a Baixada Fluminense se constituída por muitos municípios (Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaguaí, Japeri, Magé, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados e São João de Meriti) que abrigam 310 escolas públicas, definimos em um novo recorte privilegiando professores de Biologia com atuação no Ensino Médio em escolas públicas estaduais do Município de Japeri. Apesar de não se ter como propósito inicial focalizar um determinado município, esta escolha se mostrou favorável diante da disponibilidade dos professores para participarem da pesquisa que tem caráter colaborativo quanto da própria autora em se deslocar às escolas para realização da coleta de dados.

As Escolas Estaduais possuem em sua responsabilidade somente o Ensino Médio, pois o município assumiu há alguns anos a atribuição de oferta no que se refere ao Ensino Fundamental II, de acordo com a LDB 9394/96, Art. 11. - Descreve as incumbências dos Municípios: e mais especificamente no inciso V:

[...] oferecer a educação infantil em creches e pré-escolas, e, com prioridade, o ensino fundamental, permitida a atuação em outros níveis de ensino somente quando estiverem atendidas plenamente as necessidades de sua área de competência e com recursos acima dos percentuais mínimos vinculados pela Constituição Federal à manutenção e desenvolvimento do ensino [...] (BRASIL,1998).

O município de Japeri possui nove escolas estaduais, sendo uma com Ensino Médio regular e Formação de professores, uma com Ensino Médio Integral (PROEMI), duas com ensino regular e Núcleo de Educação de Jovens e Adultos (NEJA) e uma com Ensino Médio Profissionalizante com ênfase em empreendedorismo e as quatro demais apenas com Ensino Médio regular.

Alguns dados sobre a situação social e econômica do município de Japeri ajudam a delimitar o contexto em que as escolas estão inseridas.

O Município de Japeri ocupa a 2924ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros de acordo com o IDHM (Índice de desenvolvimento Humano Municipal). Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862 (São Caetano do Sul-SP) e o menor é 0,418 (Melgaço-Pa). O IDH-municipal de Japeri está entre os piores no ranking estadual e nacional como indica a pesquisa elaborada a partir do Atlas do desenvolvimento Humano no Brasil 2013 e divulgada pelo Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento – PNUD, pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA e pela Fundação João Pinheiro – FJP, com dados extraídos dos censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010. De acordo com esta pesquisa, os valores do IDHM variaram da seguinte forma:

| Ano  | Renda | Longevidade | Educação | IDHM  |
|------|-------|-------------|----------|-------|
| 1991 | 0,543 | 0,626       | 0,217    | 0,419 |
| 2000 | 0,597 | 0,694       | 0,357    | 0,529 |
| 2010 | 0,637 | 0,809       | 0,555    | 0,659 |

Tabela 1- Índice IDH (Fonte: [http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/japeri\\_rj](http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/japeri_rj))

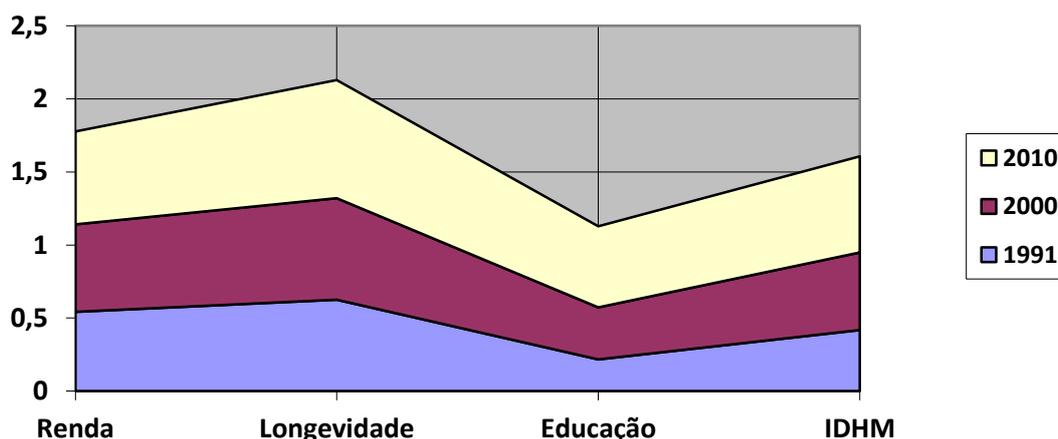


Gráfico I: construído a partir da tabela I

Faixas: 0 a 0,499 – Muito Baixo; 0,5 a 0,599 – Baixo; 0,6 a 0,699 – médio; 0,7 a 0,799 – alto; 0,8 a 1,0 – muito alto. (Fonte: [http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/japeri\\_rj](http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/japeri_rj))

Os dados acima indicam um crescente aumento nos indicadores IDH-M de longevidade (saúde), renda e educação elevando o IDHM de Japeri em 2010 para 0,659 o que situa o município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribuiu para o IDHM do município foi a Longevidade, com índice de 0,809, seguida de Renda, com índice de 0,637, e de Educação, com índice de 0,555.

Os dados acima apresentados são significativos ao estudo que realizamos, pois o foco desta pesquisa está na abordagem do tema Saúde pelos professores em aulas de Biologia e almejamos, como um dos seus desdobramentos, condução de reflexões que contribuam para a melhoria da educação escolar. Isso porque a escola deve ter como objetivo a construção de conceitos, hábitos e atitudes pelos alunos no que diz respeito à saúde. Ao mesmo tempo, esta construção deve ser permeada por uma perspectiva crítica e cidadã. Por isso, a boa formação dos alunos nas escolas pode contribuir para tomadas de decisão e posição em uma dimensão coletiva que vai exigir das instâncias competentes investimentos tanto na área da Educação como da Saúde.

Para além desse quadro socioeconômico do município de Japeri, constata-se no atual cenário do Estado do Rio de Janeiro a ocorrência de doenças endêmicas (com ocorrência anual em períodos do ano conhecido) e epidêmicas (doenças que surgiram na região e se espalham rapidamente entre as pessoas originando um surto) tais como a dengue, a zika, a chikungunya e a febre amarela. A ocorrência dessas doenças está sendo abordada pela disciplina em Biologia, através de projetos escolares, vislumbrando a Educação em Saúde que não está contemplada no currículo mínimo da Rede Estadual do Rio de Janeiro, mas se constitui em um dos temas transversais do Currículo Básico, devendo ser tratada na forma de projetos escolares tal como definido pelas diretrizes da Secretaria de Estado de Educação - SEEDUC/RJ.

Todos esses aspectos que caracterizam o lugar da pesquisa que se refere às escolas da rede estadual localizadas no município de Japeri contribuem para compreensão acerca das escolhas metodológicas realizadas pelos professores para a abordagem do tema saúde em aulas de Biologia.

A segunda etapa da pesquisa que se refere à aplicação do Jogo didático foi realizada no Colégio Estadual São João, localizado no Município de Queimados. Esta escolha se deve ao vínculo profissional da autora com a escola, pois nela atua como professora de Biologia e, ainda, pelo apoio pedagógico para desenvolvimento da atividade por parte da coordenação da unidade escolar. O Município de Queimados ocupa a 2439ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM (Índice de desenvolvimento Humano Municipal).

Na Escola Estadual São João, localizada no município de Queimados, o Ensino Fundamental II, está em processo de transferência para o poder Municipal. Por isso, oferta o 9 ano neste ano vigente (2018), que não será ofertado no ano de 2019. No Ensino Médio, possui o curso Regular e também o Curso Técnico em Logística. Nesta unidade escolar, o aluno realiza o Ensino Médio Articulado ao Curso Técnico de Logística, em uma parceria entre Governo do Estado e Lojas Americanas, financiada pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES e o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – SENAC.

### **2.3 Sujeitos da Pesquisa:**

Em relação à primeira etapa da pesquisa, os sujeitos são 5 professores de Biologia, sendo 4 do sexo feminino e 1 do sexo masculino, que atuam na Rede Estadual do Rio de Janeiro na modalidade Ensino Médio em escolas localizadas no Município de Japeri que se prontificaram em participar desta pesquisa que tem caráter colaborativo. Apesar de um número reduzido de professores, consideramos que a qualidade das entrevistas realizadas viabilizou um conjunto de dados que permitem tecer algumas considerações sobre a abordagem do tema nas aulas de Biologia buscando relações com as concepções de ciência que carregam e parecem orientar as escolhas metodológicas que realizam.

Durante o processo de entrevistas, buscamos registrar algumas informações para a definição de um perfil dos sujeitos da pesquisa que incluíram a formação inicial, o tempo de atuação no magistério e a realização de cursos de Pós-Graduação. Além disso, investimos esforços em capturar as impressões desses sujeitos acerca de elementos, particularmente aqueles relacionados a sua formação inicial, que possam ter influenciado no processo de construção de suas práticas pedagógicas. A seguir, apresentamos o perfil desses sujeitos da pesquisa.

Sobre a formação inicial, quatro dos entrevistados são formados em Licenciatura em Ciências Físicas e Biológicas e apenas um professor é formado em Licenciatura em Ciências Naturais com habilitação em Biologia. Há que se dizer que durante certo tempo, foi oferecido pelas instituições de ensino superior o curso de Licenciatura em Ciências com uma formação geral nos primeiros períodos para posteriormente se conduzir uma trajetória formativa em uma das grandes áreas científicas: Biologia, Química, Física e Matemática.

Em relação ao tempo de atuação no magistério, dos cinco professores entrevistados, três possuem uma experiência de aproximadamente 21 anos, enquanto os demais possuem aproximadamente 10 anos. Trata-se, portanto, de professores que atuam há um tempo significativo no magistério, acumulando vivências e experiências sobre a atividade docente.

Todos os professores entrevistados informaram que têm um ou mais curso de formação continuada como os de pós-graduação (*Lato Sensu*) e cursos de aperfeiçoamento, mas não forneceram detalhes sobre a natureza ou área desses cursos. Apenas um dos professores especificou que realizou pós-graduação em Análises Clínicas.

Procurando investigar sobre a formação inicial desses professores em relação ao processo de construção de suas práticas pedagógicas, perguntamos as impressões dessa formação inicial.

No que se refere à formação inicial e possivelmente sua relação com a prática pedagógica, dois professores informaram que foi orientadora, uma vez que forneceram subsídios teóricos que puderam ser utilizados quando no exercício da atividade docente. Contudo, outros dois professores consideraram sua formação inicial boa citando, inclusive, situações concretas e fazendo referência a professores que efetivamente contribuíram e influenciaram na construção dessas práticas pedagógicas.

Entretanto, um professor considerou a formação inicial muito limitada fazendo referência a ausência de uma dimensão prática que pudesse contribuir para uma melhor visão da atividade docente. Esse professor ressaltou que esta dimensão prática ficou restrita apenas ao estágio supervisionado quando deveria apenas descrever duas aulas observadas e realizar uma aula prática, a exemplo das que tivera durante o curso de graduação. Neste caso, este professor considerou que a formação inicial pouco contribuiu para a construção de sua prática tendo ele mobilizado conhecimentos tácitos e experienciais para tal finalidade. Destaca-se aqui, a importância dos saberes experienciais como definido por Tardif (2010).

A segunda etapa da pesquisa envolveu vinte alunos do 3º ano do Ensino Médio que se disponibilizaram em participar da atividade. Os alunos possuíam entre 15 e 17 anos de idade, estavam matriculados no 3º ano do Curso de Ensino Médio Regular.

## **2.4 Coleta e Análise dos Dados:**

Nesta seção discorreremos sobre os processos de coleta e análise dos dados relativos às duas etapas da pesquisa como descrita anteriormente.

### **2.4.1 Coleta e análise de dados na primeira etapa da pesquisa: abordagens metodológicas sobre saúde**

Como escolha metodológica para coleta de dados da primeira etapa da pesquisa, optou-se por realizar entrevistas semiestruturadas e audiogravadas para transcrição posterior dos depoimentos dos sujeitos da pesquisa, possibilitando a apropriação de um maior número de elementos tratados e que possam ser considerados no processo analítico. Esses elementos se referem, por exemplo, às perspectivas dos participantes, seus pontos de vista sobre as escolhas metodológicas feitas para a abordagem do tema saúde, suas impressões sobre a prática pedagógica.

As entrevistas semiestruturadas se revelam adequadas para a pesquisa em educação, pois tem um caráter interativo entre entrevistado e pesquisador. Além disso, é um instrumento muito utilizado pelas pesquisas no campo da Educação considerando-se tratar de uma técnica que permite a imediata captação de informações. Optou-se por entrevistas semiestruturadas para permitir ao entrevistado discorrer sobre o tema solicitando esclarecimentos, ampliação e aprofundamento acerca de afirmações realizadas. A estrutura da entrevista semiestruturada, segundo Lüdke (2001), permite ao entrevistador adaptações para que na entrevista ele possa fazer outro questionamento, para solicitar o esclarecimento de alguma resposta do roteiro a qual não ficou elucidado. O roteiro é um guia para entrevista e encontra-se organizado por tópicos ou eixos a serem abordados, com um encadeamento elaborado a fim de dar um aprofundamento gradual ao tema em questão.

O uso da audiogravação permite a transcrição da entrevista posteriormente de forma mais detalhada e também o registro de impressões pois deixa o entrevistador livre para interagir com o entrevistado. De qualquer forma, é preciso sempre ter respeito ao entrevistado,

garantindo ao mesmo a definição dos melhores local e horário para a realização das entrevistas. O anonimato em relação ao entrevistado, sujeito da pesquisa, é primordial para que o mesmo fique mais à vontade para se manifestar. Além disso, é preciso esclarecer aos entrevistados os objetivos da entrevista informando que os dados serão usados exclusivamente para fins de pesquisa e discussões que investem em melhorias da educação.

Como a pesquisa tem um caráter investigativo sobre as concepções dos professores e suas escolhas metodológicas, as entrevistas semiestruturadas nos permitiram um direcionamento do assunto sem limitar o relato dos sujeitos, propiciando uma coleta de dados enriquecida. Para isso, elaboramos um roteiro para condução da entrevista com os seguintes eixos:

- Perfil do professor: Idade, Formação, Tempo de Atuação;
- A relação entre Ciência e Ensino de Ciências;
- A Prática pedagógica e formação inicial e continuada de professores;
- A Prática pedagógica e aulas de Biologia sobre o tema saúde.

Dessa forma poderíamos conhecer melhor o perfil docente e capturar suas concepções sobre ciência e ensinar ciências e como estas concepções orientam ou influenciam a sua prática pedagógica, particularmente no tratamento do tema saúde.

Para o trabalho de campo foram feitas consultas aos quadros de horário das escolas, buscando dia e horário onde pudéssemos encontrar os professores de Biologia. Dirigindo-se às escolas, buscamos explicar o objetivo da pesquisa e informar que tinha caráter voluntário, optativo, não obrigatório, sem intenção de causar danos ao pesquisado de forma física ou psicológica, ao aceitar a participação. Com a anuência do professor, marcamos uma data para realização da entrevista.

Em geral, as entrevistas foram feitas na sala dos professores, aguardando o momento oportuno quando o professor tivesse encerrando suas atividades. Percebemos que a audiogravação provocava, de certa forma, um incômodo inicial, porém sempre iniciávamos com uma conversa, que visava tornar a entrevista mais agradável e natural possível, o que aparentemente, mostrou-se eficiente, pois os entrevistados até esqueciam que o aparelho se encontrava ligado.

Alguns professores consultados não se disponibilizaram para as entrevistas e os que aceitaram, reclamaram que as pesquisas não retornam para eles. Ao explicar o objetivo da pesquisa, sinalizamos que se tratava de uma pesquisa de Mestrado Profissional e que os dados coletados na entrevista iriam ajudar a melhorar um produto que seria disponibilizado para auxílio do docente na abordagem do tema Saúde em aulas de Biologia.

Após apresentação do estudo, os professores que se prontificaram a participar da entrevista assinaram um termo de livre esclarecimento (Anexo I) e autorizaram a gravação. Nesse período de aproximação e da entrevista propriamente dita, a formalidade inicial era substituída por relatos de experiências e até mesmo desabafos, num movimento de abertura generosa com esta pesquisa.

Ao término das entrevistas e apropriação do material produzimos uma planilha com as respostas transcritas na íntegra. A elaboração dessa planilha (Apêndice II) aliada ao referencial teórico permitiu uma sucessão de leituras que conduziu a definição de categorias de respostas dentro de cada tema e eixo, pré-estabelecido no roteiro da entrevista. As análises das entrevistas são apresentadas no capítulo 3 deste estudo.

Essa disposição de dados nos ajudou a entender a abordagem sobre o tema saúde, e como essa concepção de ciência, de certa forma, está orientando as escolhas metodológicas dos professores.

## 2.4.2 Coleta de Dados na segunda etapa da pesquisa: o Jogo Didático

Na segunda etapa da pesquisa que se refere à aplicação do jogo didática com alunos do 3º ano do Ensino Médio que se disponibilizaram em participar da atividade, optou-se pela observação participante. De acordo com Ludke e André (2015), a observação propicia um contato pessoal entre pesquisador e fenômeno pesquisado. A autora ainda associa esse método de investigação à vantagem de permitir a captura das percepções dos sujeitos trazendo, nesta pesquisa, a aplicação do Jogo “Jogando com os microrganismos”, os alunos do 3º ano do Ensino Médio como sujeitos da pesquisa.

Essa observação participante propiciou a coleta de dados durante a aplicação do jogo e, através dessa abordagem qualitativa de pesquisa, nos permitiu a imersão total na fase inicial, que se constituiu o momento da apresentação dos objetivos e regras do jogo, caracterizando-se como a fase participante. Posteriormente, o observador foi se distanciando para uma participação como espectador, caracterizando-se segundo Ludke e André (2015, p. 32) uma das variações no método de observação a define como:

É uma estratégia que envolve, pois não só a observação direta mas todo um conjunto de técnicas metodológicas pressupondo um grande envolvimento do pesquisador na situação estudada

Para coleta de dados relativos à observação foi usado o registro escrito. Usamos as orientações de Ludke e André (2015) para os registros das observações, que nos orientou a produzir um registro em duas partes: descritiva e reflexiva. A autora salienta que essa parte descritiva abrange as descrições dos sujeitos, bem como reconstrução de diálogos e gestos, descrição do ambiente, comportamentos e obedecendo a ordem cronológica em que ocorreram. Além disso, a autora nos orientou na produção da fase reflexiva, caracterizando-se como uma reflexão analítica, que é descrita e assim classificada, pois buscamos evidenciar as associações, conhecimentos emergidos e ideias durante as observações.

A atividade foi realizada no dia dezoito de outubro do ano de dois mil e dezessete, em uma das salas de aula do Colégio Estadual São João, local da aplicação, onde preparamos a sala fazendo a distribuição das carteiras e mesas de modo a obtermos suporte ao tabuleiro do jogo, formando uma mesa com dimensões que possibilitava a dinâmica de distribuição dos alunos em grupos com 5 ou 6 componentes. Com relação ao horário de aplicação da atividade com os alunos, foram usados dois horários de 50 minutos ou dois tempos de aula vagos, no período da manhã, turno que a turma frequenta regularmente suas aulas.

A duração da fase de observação teve duração de 50 minutos, que começou com a apresentação do objetivo da atividade e regras do jogo e, posteriormente, na fase discussão envolvendo os conceitos e as relações conceituais que se manifestaram, com duração de mais 50 minutos. Ao total, durou uma hora e quarenta minutos.

Dentre os alunos que se prontificaram a participar de forma voluntária, pertenciam a três turmas do 3º ano do Ensino Médio.

Os alunos se organizaram em dois grupos que se reuniram ao redor da mesa, e inicialmente foi feita uma apresentação do jogo e das suas regras, seguindo uma dinâmica apresentada no capítulo 4. Os demais alunos que não estavam efetivamente jogando ficaram observando o desenvolver do jogo. Os alunos que se envolveram possuíam um perfil participativo e colaborativo em todas as etapas da atividade: aplicação do jogo e discussão.

Durante a aplicação, a professora, autora do estudo, esteve sempre presente para orientar e solucionar qualquer dúvida que surgisse. No primeiro momento, as dúvidas em relação ao jogo eram frequentes, mas no decorrer das rodadas foram reduzindo evidenciando uma apropriação de como jogar e evidenciando a fase inicial de observadora participante que ao decorrer da atividade pudemos constatar a passagem para fase de espectadora.

Além das dúvidas quanto aos procedimentos ou regras do jogo, surgiram dúvidas sobre conceitos de biologia relacionados aos objetivos do Jogo como: O que é pandemia? Epidemia? Endemia?

A realização da aplicação do jogo propiciou a observação de aspectos diversos que incluem a mobilização e interação de conceitos que se manifestaram na dinâmica para solucionar as questões problemas do jogo, a dinâmica interativa entre os alunos, a potencialidade do jogo para inclusão de alunos portadores de necessidades específicas. Esses aspectos serão tratados no capítulo 4.

## **CAPÍTULO III – Dialogando com os professores: ciência, ensino de ciências e abordagem do tema saúde nas aulas de Biologia**

Na investigação sobre a prática docente, é importante se fazer capturar o entendimento do professor sobre a ciência à medida que o mesmo será decisivo no encaminhamento do ensino que irá realizar em sala de aula, inclusive para a definição de objetivos e conceitos a serem abordados, bem como das escolhas metodológicas que irá realizar. Trata-se do sentido político-pedagógico a ser assumido pelo professor. A seguir apresentamos as análises.

### **3.1 O entendimento do professor sobre a ciência**

Quando perguntados sobre o que é ciência, de modo geral, todos os professores se valeram da experiência no ensino de ciências para formular a sua definição. De um lado, isto revela a relação estreita entre ciência e ensino de ciências e, por inferência, entre a dimensão epistemológica e metodológica entre estes espaços-tempos de produção de conhecimento. De outro, chama a atenção o quanto essa experiência profissional é significativa para conduzir as visões de ciência apresentadas. Como revela Tardif (2010), entre os saberes docentes, o saber experiencial parece ser o que tem maior força no processo de construção da prática pedagógica. Esta relação é evidenciada a partir da resposta do professor Y que assim define Ciência:

[...] É, pois é.[...] Ciências envolve muita coisa, né?! [...] Não só o conteúdo de biologia, que a gente acaba vendo no Ensino Médio [...] Mas a questão da física, da química [...] que eu acho assim [...]  
[...] Magnífico, lindo, mas assim, eu adoro dar aula pro sexto ano, acho o conteúdo do sexto ano o melhor que tem. Recebo muita coisa [...] né?! [...] dentro das ciências né?! [...] e o interessante que eu, pelo menos, gosto de abordar, quando tô falando alguma coisa dentro da ciência [...]

Para apresentar sua concepção de ensino de ciência, o professor se aproxima da sua concepção de ensino de ciências evidenciando a relação que está posta neste estudo entre epistemologia e metodologia. O professor sabe que a ciência de referência tem natureza diferente daquela que se ensina na escola (ciência escolar), mas está última parece predominar em sua fala. Neste caso, a relação epistemológica e metodológica está sinalizada em sua fala, mas não está tão consciente de modo a garantir escolhas metodológicas mais seguras. Como Cachapuz et al (2005, p.73) afirmam:

[...] o conhecimento de epistemologia torna os professores capazes de melhor compreender que ciência estão a ensinar, ajuda-os na preparação e na orientação a dar às suas aulas e dá um significado mais claro e credível às suas propostas.

De qualquer forma, apesar de mais ou menos conscientes dessa relação, quando os professores especificam uma concepção de ciência, na verdade nos dão pistas sobre uma concepção de ensinar ciências. Nesta relação entre ciência e ensinar ciências algumas categorias parecem ter se configurado no processo analítico e que passamos a apresentar.

#### **3.1.1 A ciência para fazer a leitura de mundo**

Nas análises realizadas evidenciamos que apenas um dos professores entrevistados formula uma visão de ciência como um conjunto de conhecimentos necessário para fazer a leitura de mundo. Consideramos que essa visão possa se aproximar da proposta de Chassot (2007) que defende que a ciência é uma linguagem construída pelo homem para explicar o mundo natural cuja apropriação depende de um processo de alfabetização científica. Sendo o

aluno alfabetizado cientificamente, será capaz de interpretar melhor o mundo e obter respostas a perguntas. Isto implica em uma perspectiva de ensino de ciências que aponta para a prática social.

Esse aspecto pode ser ilustrado quando o professor faz a seguinte afirmação sobre o que é ciência:

Prof. Z:

[...] Ele adquire conhecimento para lidar com coisas lá fora, lá no mundo, né [...] Pra poder interpretar melhor o que acontece os fenômenos.

Assim, se aproximando da ideia de alfabetização científica é possível assumir que:

A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer Educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações - para melhor - do mundo em que vivemos. (CHASSOT, 2006, p.31).

Esse relato do prof. Z traz um sentido de leitura de mundo, uma interpretação necessária para ações, como por exemplo, a profilaxia de doenças, explicações sobre um fenômeno, buscando na ciência uma fonte de conhecimento para melhor interagir com o meio ambiente e a sociedade.

### 3.1.2 Ciência como explicação

Outros dois professores apresentam uma visão de ciência que diríamos ser mais generalista e mesmo universalizante, mas sem especificar de que forma se pode produzir esta ciência. Neste caso, não se tem como identificar um alinhamento com a perspectiva epistemológica racionalista ou empirista. Para estes professores, a ciência corresponde a uma explicação de mundo. Estes professores definem a ciência como:

Prof. W:

[...] Ah, Ciência pra mim [...] É o motivo pra mover o mundo, entendeu? [...] A ciência é [...] a resposta das perguntas que precisamos ter, né?! [...]

Prof. X:

[...] É tudo [...] ciência é tudo [...] Sem a ciência não tem explicação pra nada [...]

Independente da concepção epistemológica, a ciência tem o papel de explicar e de prever o que ocorre no mundo. Esse papel se caracteriza como projeto da ciência em sua emergência ligada aos interesses de uma classe em ascensão – a burguesia. Essa busca por explicações pode se aproximar de uma concepção racionalista, que Ramos (2011) considera como uma teoria que: “deposita, no pensamento, na razão, a fonte principal de conhecimento humano” (p.19). Baseando-se no pensamento racional na busca por explicações para entender o mundo. Mas também pode se aproximar de uma concepção empirista que entende a observação pura como ponto de partida para a produção de conhecimento científico.

### 3.1.3 Ciência como objetos da ciência

Alguns professores usam objetos da ciência na definição que fazem da própria ciência. Tais objetos se constituem em conceitos a serem ensinados na Educação Básica. Por exemplo,

o professor V, assim afirma: “Ciência é o estudo dos seres vivos em todos os níveis.” Da mesma forma também o faz o professor X que assim se manifesta:

[...] Ciência [...] É estudo [...] da vida [...] Não só da vida [...] Mas a relação [...] da matéria [...] energia, matéria [...] É tudo, ciência é tudo [...]

Isto parece indicar a ausência de um marco epistemológico que possa fundamentar uma perspectiva de ciência. Na verdade, está apropriação epistemológica é necessária para melhor orientar as aulas tanto acerca dos conteúdos a serem ensinados quanto das metodologias a serem selecionadas. Para Harres (2011, p.46):

[...] um grande desafio do ensino de ciências atual é o de incorporar a reflexão filosófica/epistemológica sobre natureza da ciência nos currículos e também nas visões que os professores compartilham e transmitem. Dessa forma, provavelmente, os estudantes passarão a conhecer a ciência de forma mais crítica, menos superficial e mais humana.

Com isto, evidencia-se a importância da epistemologia como forma de subsidiar o professor na definição e construção de sua prática pedagógica. O autor também salienta a questão de ser assumir uma ciência mais humana que se apresenta melhor delimitada na categoria que se segue.

### **3.1.4 Ciência como construção humana**

Já o Professor Y destaca a História da Ciência em sua definição indicando a percepção de Ciência como construção humana. Assim diz o professor:

[...] Ciências envolve muita coisa, né?! [...] Não só o conteúdo de biologia, que a gente acaba vendo no Ensino Médio, mas a questão da física, da química [...] e o interessante que eu, pelo menos, gosto de abordar, quando estou falando alguma coisa dentro das ciências, eu gosto de colocar, quem fez aquilo [...] quem descobriu aquilo [...] contar a história [...] um pouco de alguns cientistas pra eles [...] a descoberta [...].

Neste caso, esse professor reconhece que a ciência tem uma história que ele gosta de explorar. Moraes (2011) considera que uma ciência viva é uma ciência historicamente situada e faz parte de uma atividade social. É também Chassot (2006) que defende a historicidade:

Há necessidade de uma busca de um ensino cada vez mais marcado pela historicidade. Ao invés de apresentarmos o conhecimento pronto, é preciso resgatar os rascunhos. Também é preciso envolver alunos e alunas em atividades que busquem ligações com seus passados próximo e remoto, através da compreensão de como se enraíza e é enraizada a construção do conhecimento e o quanto isso pode ser um facilitador da preparação do futuro. (p.99)

Moreira (2013) enfatiza que para Maturana, a ciência é, então, uma atividade humana, cotidiana. O que a define:

[...] como um domínio explicativo particular é o critério de validação de explicações que os cientistas usam, e o que define o cientista como um tipo particular de pessoa sob a paixão do explicar é o uso do critério de validação de explicações que constitui a ciência como um domínio explicativo [...] (MOREIRA 2013, p. 600)

Entretanto, temos que reconhecer que esta ciência como construção humana ainda encontra-se distante do ensino de ciências. Alguns aspectos parecem contribuir para isto entre

os quais podemos destacar os materiais didáticos, especificamente os livros didáticos que, apesar dos muitos avanços, investem predominantemente na apresentação de conteúdos que pouco se articulam com a dimensão social. Outro aspecto, diz respeito ao tempo destinado às aulas de Biologia na estrutura curricular do Ensino Médio que se reduz a duas aulas semanais com 50 minutos cada uma. Para além desses obstáculos, é preciso reconhecer, como já dito anteriormente, a ausência da reflexão epistemológica nos cursos de formação de professores. Isto parece favorecer, como apontado por Harres (2011), a predominância, mesmo entre professores, de uma perspectiva de ciência que se situa em uma vertente epistemológica empirista.

De fato, é preciso construir condições favoráveis para que o ensino de ciências supere visões de ciência racionalistas e empiristas e caminhe na direção de uma visão construtivista de modo que um conceito possa ser significado na relação com outros conceitos e também na relação com situações concretas que se encontram atravessadas social e culturalmente.

### 3.2 Ciência e ensinar ciências – escolhas metodológicas

Buscando uma investigação na articulação destas concepções de ciência com a prática que realizam, fizemos a seguinte pergunta para os professores: “Como você ensina a partir desta concepção?”. Assim poderíamos vislumbrar como os professores orientam as escolhas metodológicas em sua prática. A Professor X afirma que:

Prof. X:

[...] Eu mostro a importância né? [...] Desperto a curiosidade dos alunos [...] Procuo explicar através de perguntas, né?! [...] Eu induzo o aluno a perguntar [...]é [...] A curiosidade dos alunos, para a partir daí, explicar [...]

A resposta da professor X revela aspectos inerentes à ciência e ao ensino de ciências, tais como incentivo à curiosidade e apresentação de problemas aos alunos. Neste sentido, percebemos uma aproximação da professor a uma concepção construtivista de ensinar ciências que assume o aluno como sujeito da aprendizagem. Falamos de aproximação porque o professor, particularmente o de Ciências, está em constante processo de construção e em movimento permanente para superar uma perspectiva de ciência empirista e, por inferência, de um ensino de ciências organizado na transmissão-recepção de conteúdo. (MORAES, 2011).

Esta atitude da professor X em despertar a curiosidade, se aproxima das atitudes que Moraes (2011, p. 94 e p. 96) aponta como sendo de natureza construtivista:

[...] pretender ser construtivista exige assumir determinadas atitudes ante os alunos a situação de aprendizagem. Essas atitudes necessitam ser constituídas na prática da ação construtivista. Dentre essas podemos destacar a atitude pesquisadora, a atitude questionadora e a flexibilidade [...].

[...] nossa tentativa de ser construtivista por meio desse conjunto de atitudes ou modo de ser, também podemos caracteriza-la por um conjunto de modos de ação, dos quais destacamos a mediação, a problematização, a interdisciplinaridade e o diálogo [...].

Já o professor Z apresenta uma perspectiva de ensino de Ciências contextualizado, trazendo questões do cotidiano para conduzir sua aula, como mostra seu relato:

[...] Eu procuro trazer exemplos práticos, levar para o concreto, pra eles poderem associar [...] porque a gente só coloca, só [...] a teoria, fica só na teoria, não vai [...] você tem que buscar alguma coisa, que eles vivem no meio deles pra fazer associação, eu sempre procuro fazer associação, a tal da contextualização [...].

O conhecimento contextualizado se aproxima da perspectiva do construtivismo que, de acordo com Moraes (2011), se constrói na relação com outro e pela linguagem como inspirado pela teoria de Vygotsky. Assim, Moraes (2011, p. 84) afirma que no construtivismo se “[...] valoriza o sujeito dentro do aprender. Também postula que a aprendizagem não ocorre apenas no social, ainda que atribua um peso significativo à linguagem e à cultura [...]”.

Já dois professores evidenciam uma concepção que diríamos ser mais tradicional de ensinar ciências com ênfase principalmente nos conteúdos. As respostas abaixo ilustram este aspecto.

Prof. Y:

Eu já ensinei mais, hoje em dia [...] Eu tenho, assim, fico até um pouco chateada, que eu estou muito pro tradicional [...] Muito aquela teoria [...].

Prof. V:

[...] Através de conceitos, né? [...] teorias, fixação sempre do conteúdo, né?! [...] o que é cobrado nas provas, geralmente [...].

Para Borges (2011, p. 164), se trata de uma concepção tradicional, que está ainda fortemente presente nas práticas dos professores de ciências.

[...] Mesmo os que seguem a tendência pedagógica tradicional, predominantemente expositiva, tendem a acreditar na transmissão do conhecimento ao aluno, que aprenderá ao ler, ouvir e memorizar informações. Isto caracteriza a concepção empirista, pela qual o conhecimento está fora de nós e é internalizado, chegando à mente através dos sentidos [...].

Cabe destacar que o professor Y, apesar de se assumir tradicional, revela que procura superar essa perspectiva ao propor algumas aulas com atividades práticas. O professor propôs um questionário para que os alunos manifestassem que tipo de aula eles gostariam, e com isso tentou realizar algumas atividades práticas.

Prof. Y:

[...] e aí os alunos ficam me cobrando [...] até pouco tempo fiz um questionário com eles, eles colocaram assim: aula prática (o que eles querem) [...] aí eu voltei com eles e falei assim: o que seriam aulas práticas? O aluno então respondeu; “Professor, fazer experimento!” [...]. Então considerei que são aulas práticas experimentais!

Nesta concepção tradicional de ensinar ciências, os alunos se apresentam como são sujeitos passivos, porém nesse relato da professor Y, parece ocorrer um movimento de incômodo tanto dos alunos como do professor em relação à dinâmica das aulas. Pozo e Crespo (2009) relatam que fatores como o desinteresse dos alunos e suas posições passivas e ainda currículos engessados são possivelmente um dos causadores da atual crise na educação científica. Entretanto, neste caso em particular, parece existir um desejo dos alunos que as aulas aconteçam de forma mais interessante permitindo uma participação mais ativa e mesmo a apropriação significada do que é ensinado nas aulas de Biologia. Constata-se com isto, o fascínio que a experimentação exerce nos alunos. De qualquer forma, a inserção de atividades experimentais não garante a superação de uma visão de ciência e de ensinar ciências em perspectiva empirista. Assim,

Além dessa falta de interesse, os alunos tendem a assumir atitudes inadequadas com respeito ao trabalho científico, assumindo posições passivas, esperando respostas em vez de dá-las, e muitos menos são capazes de fazer eles mesmos as perguntas; também tendem a conceber os experimentos como “demonstrações” e não como pesquisas; a assumir que o trabalho intelectual é uma atividade individual e não de cooperação e busca conjunta; a considerar a ciência como um conhecimento neutro, desligando de suas repercussões sociais; a assumir a superioridade do conhecimento científico com

respeito a outras formas de saber culturalmente mais “primitivas”, etc. (POZO; CRESPO, 2009, p.18).

Nessa demonstração de uma preocupação em superar o ensino estático, procurando desenvolver novas metodologias de ensinar, também o professor W destaca as atividades práticas como forma de trabalhar os conceitos e como forma de motivação para motivação dos alunos. O professor considera a prática como facilitadora da aprendizagem

[...] Eu tento ensinar na melhor maneira, prática é essencial para o aluno [...] De que maneira isso? [...] Eu tento [...] Fazer com que as aulas sejam [...] Mais [...] Colocando um pouco de prática e a matéria, bem mais sucinta, bem mais fácil possível [...] Se a gente, puxar para dificuldade, muito grande para aluno [...] Nessa época do ensino médio, eles não se interessam muito, a aula fica cansativa, maçante, né?! [...] Então tem que ser bem fácil e se tiver um pouco de prática pra ajudar eles a entender melhor [...]

Nesse movimento de busca por atividades diferenciadas, predomina ainda:

[...] entre os professores de ciências é de que as atividades experimentais são essenciais para um bom ensino. Mesmo assim, não existe um consenso acerca dos objetivos das atividades experimentais que vão desde motivação, desenvolvimento de habilidades específicas de laboratório, aprofundamento dos conhecimentos científicos, até o desenvolvimento de atitudes científicas [...] (ROSITO, 2011, p.160).

A autora ainda salienta que as atividades experimentais refletem as concepções de ensino de ciências dos professores sendo importante:

[...] destacar que boas atividades experimentais se fundamentam na solução de problemas, envolvendo a realidade dos alunos, que possam ser submetidas a conflitos cognitivos. Desta forma, o ensino de ciências, integrando teoria e prática, poderá propiciar uma visão das ciências como atividade complexa, construída socialmente, em que não existe um método universal para resolução de todos os problemas, mas atividade dinâmica, interativa, uma constante interação de pensamento e ação. (ROSITO, 2011, p.160-161).

Ou seja, ainda que reconheçamos o esforço desses professores em investir em atividades de natureza prática, particularmente, as experimentais, não temos elementos suficientes para afirmar que suas concepções de ciência e de ensinar ciências se aproximem do construtivismo. De qualquer forma, cabe destacar que esses professores reconhecem que a apresentação apenas de conteúdos não garante a aprendizagem dos mesmos.

### **3.3 Abordagem do tema saúde nas aulas de Biologia**

No ensino de Ciências/Biologia, o tema saúde, ganha grande importância no processo de formação dos alunos, pois está relacionado à apropriação de conceitos que conduzem (ou podem conduzir) ao bem-estar social, apontando a relação que está posta entre Educação Científica e Educação em saúde. Assim, perguntamos aos professores sobre a abordagem do tema saúde nas aulas de Biologia.

Os relatos dos professores X e Z indicam que realizam práticas e opções metodológicas que se aproximam de uma perspectiva construtivista de ensino- aprendizagem, uma vez que buscam contextualizar as discussões e desenvolver atividades que envolvam os alunos de modo a significar os conceitos que são tratados. De acordo com Moraes (2011, p. 90) o construtivismo vincula-se a:

[...] uma postura epistemológica que entende que o conhecimento se origina na interação do sujeito com a realidade ou dessa com o sujeito, seja ela a realidade física, social ou cultural [...] que o conhecimento precisa ser construído pelo sujeito através de sua interação com o ambiente físico e cultural.

Os relatos dos professores apresentados abaixo parecem nos indicar esses aspectos:

Prof. X

Com a epidemia de febre amarela, dengue, chicungunha, zika [...] Estamos fazendo trabalhos, é vasos ecológicos, mosquitéricas, né? [...] Que é uma armadilha contra mosquitos, charges [...] A gente vai sair com os alunos, pra eles [...] Eles vão fazer panfletos explicativos [...] Vamos sair pra orientar, bater nas casas, nas portas, [...]

Os conteúdos sinalizados evidenciam uma preocupação com a abordagem de doenças endêmicas e epidêmicas vividas no Estado do Rio de Janeiro no momento atual. Esse professor investe na construção de instrumentos nas aulas, como vasos ecológicos, mosquitéricas, bem como a produção de cartazes e panfletos, que sinalizam a preocupação do professor em instigar os alunos a construírem um conhecimento que alcance também a comunidade na qual vivem. Evidencia-se também a preocupação do professor com uma Educação científica na sua relação com a Educação em saúde, pois os currículos incorporam o tema saúde como tema transversal que, por vezes, acaba não sendo abordado pela maioria dos professores.

Nestes relatos do professor X e do professor Z, citados anteriormente, percebe-se o embrião de uma visão da Educação em Saúde que contribua para a transformação social o que implica na construção do cidadão. Para Mohr e Venturi (2013, p. 2351):

[...] Algumas perspectivas inovadoras para a ES na escola vêm pouco a pouco surgindo neste cenário. [...] as ações de ES só tem validade se desenvolvidas de forma integrada com o cotidiano dos indivíduos. [...] [...] a ES desenvolvida na escola deve ser uma atividade capaz de ajudar os sujeitos a querer, poder, e saber escolher, de maneira responsável, livre e esclarecida, atitudes e comportamentos relativos a sua saúde e àquela do grupo.

Ainda Mohr e Venturi (2013, p. 2351), citando Schall (2005), defendem “que a ES contribua para a promoção de saúde, construção da cidadania e comprometimento com a transformação social dos alunos”.

De modo geral, podemos considerar que todos os professores sinalizam, de alguma forma, a ideia de uma aproximação dos conteúdos de saúde às situações atuais, reforçando a perspectiva de Chassot (2006 e 2007) sobre o ensino de ciências como um processo de alfabetização científica para uma melhor qualidade de vida, portanto, incorporando a dimensão social. Abaixo o relato de outro professor:

Prof. Z:

[...] Primeiro eu dou texto pra eles lerem [...] Pra eles adquirirem conhecimento e depois a gente vai fazendo aquele paralelo [...] o que tá acontecendo no município [...] A febre amarela, desde o ano passado que estou dando ênfase na febre amarela. [...] E esse ano no 3ºano, como estou dando ecologia, eu discuti, até agorinha com eles, porque a febre amarela tá chegando até aqui [...] Dando sempre aquele, dando aquele paralelo e procurando dar o foco no lugar onde a gente está vivendo, né?! [...] E aquelas verminoses, que a gente tem muito problema aqui de não tratamento da água [...] Coleta de lixo não eficiente, ai procurando, a gente vai procurando essas doenças do município [...] o foco local [...].

As questões atuais se entrelaçam a problemas da localidade, que já fazem parte da rotina dos moradores, como saneamento básico. A abordagem investe então na leitura de textos atuais (reportagens) para contextualizar e discutir o cenário atual. Trata-se, a nosso ver, de uma

abordagem socioambiental, caracterizando a educação científica com enfoque na prática social. Dentro destes enfoques apresentados, Chassot (2007, p. 35) afirma que uma exigência no ensino de ciências é:

[...] propiciar aos homens e mulheres uma alfabetização científica na perspectiva de inclusão social. Há uma continuada necessidade de fazermos com que a ciência possa ser não apenas medianamente entendida por todos, mas, e principalmente, facilitadora do estar fazendo parte do mundo.

Ainda, segundo, Maturana (2001 apud MOREIRA, 2013, p. 600):

[...] a ciência, por exemplo, se define por um modo particular de explicar. Para ele, a ciência não tem a ver com a predição, com o futuro, com fazer coisas, mas sim com o explicar. Os cientistas são pessoas que têm prazer em explicar. O que define o cientista, em sua ação como cientista, é o modo de explicar e o critério de aceitação de explicações que usa [...] Assim sendo, não tem sentido separar a ciência da vida cotidiana. [...] a ciência é uma glorificação da vida cotidiana, na qual os cientistas são pessoas que têm a paixão de explicar e que estão, cuidadosamente, sendo impecáveis em explicar somente de uma maneira, usando um só critério de validação de suas explicações. (p.600)

A paixão por explicar e compreender o mundo não é um atributo exclusivo dos cientistas. Todos os humanos, em certa medida, compartilham dessa paixão. A Educação em Saúde poderá contribuir para que os alunos expliquem situações e tomem decisões. Um exemplo, mais recente, se refere ao surto de febre amarela que ocorreu no Brasil. A formação adequada permitirá a este aluno compreender fatores que desencadearam esta situação, o ciclo da doença, o papel do homem, do macaco e do mosquito neste ciclo. Esta compreensão deverá contribuir para um posicionamento mais saudável desse aluno em sua coletividade que podem incluir a orientação de pessoas em sua comunidade acerca de medidas preventivas para a disseminação da doença.

Já os professores Y e V destacam em suas falas uma perspectiva bem linear e disciplinar da abordagem do tema saúde em suas aulas, pois o fazem no tempo previsto pelo currículo de Biologia. Neste sentido, parece haver uma visão mais tradicional do ensino de Biologia particularmente no que diz respeito à fragmentação dos conteúdos. Abaixo a fala dos professores:

Prof. Y:

[...] Que tem na grade curricular [...] E eu tento focar mais a realidade do local onde eles vivem [...] Relacionada à saúde mais o local. [...] Então, por exemplo, geralmente parasitose [...] né?! [...] E aí sim, aí depois eu venho com algumas doenças [...] assim [...] Pego assim [...] o estado do Rio de Janeiro, que é mais frequente no estado do Rio de Janeiro [...] Ultimamente estou usando seminário [...] Dou um tema pra cada grupo, eles vão pesquisando, eles apresentam aí no final [...] Depois de tudo eu apresento uma tabela, colocando as doenças e diagnóstico, completando a tabela [...]

No entanto, um olhar mais cuidadoso evidencia que no tratamento do tema saúde há uma preocupação com a contextualização quando o professor afirma que: “E eu tento focar mais a realidade do local onde eles vivem [...] Relacionando a saúde mais o local”. E quando fala da grade curricular, nos deixa a impressão de que mesmo não sendo um tema específico um dos temas transversais, o professor procura investir na Educação em Saúde vislumbrando a alfabetização científica com total foco na prática social. De qualquer forma, ao final reproduz as tradicionais tabelas já presentes no livro didático de Biologia que sintetiza o nome das doenças, os agentes etiológicos e vetores e os tratamentos.

A fala do professor V também destaca esta referência aos conteúdos definidos para o ensino de Biologia para abordar a temática saúde em suas aulas:

[...] Que, se surgir um assunto, a gente vai falar de doença, mas geralmente, né?! [...] Eu só, vai falar de doença quando o planejamento tá focado na doença. [...] Se surgir uma pergunta, uma explicação, a gente fala [...] A gente usa a explicação né?! [...] A teoria [...] E também, expositiva, aula expositiva [...]

Com esta posição o professor parece manter-se distante de premissa da Educação em Saúde como tema transversal. Ao mesmo tempo, sugere uma visão de saúde fortemente vinculada a presença/ausência de doenças quando, como vimos na fundamentação teórica, saúde está relacionada a uma condição biológica, psicológica e social. Durante a entrevista, este mesmo professor demonstrou uma insatisfação com o tempo e falta de recursos para se dedicar ao tema de saúde.

As atividades práticas são amplamente utilizadas pelo professor W, buscando a experimentação para a construção significativa do conhecimento científico. Este aspecto pode ser ilustrado quando o professor faz a seguinte afirmação:

[...] Eu faço prática com microbiologia, [...] bactérias, uso de fezes, passo para placa de Petri, trago os disquinhos de antibiograma, para poder identificar qual antibiótico que vai matar determinado tipo de micróbio, né?! [...] uma prática [...] E microbiologia, que eu foco mais, porque é o mais fácil que se tem de trabalhar, porque você usa microscópio usa placa [...].

Manifesta assim um investimento em uma prática de ensino que busca uma experiência que parece ser mais próxima dos métodos científicos tradicionais. De qualquer forma, sugere uma impressão da tentativa contínua de uma educação significativa para o educando. Como já destacado anteriormente, por Rosito (2011, p 160) “o ensino de ciências, integrando teoria e prática, poderá propiciar uma visão das ciências como atividade complexa, construída socialmente”. Neste caso, resta considerar como estas práticas estão sendo inseridas na dinâmica pedagógica de modo a se construir conceitos e também uma visão de ciência social, cultural e historicamente situada.

## **CAPÍTULO IV - Analisando o Jogo “Jogando com os microrganismos”:**

Neste capítulo apresento o jogo “Jogando com os microrganismos” e ainda alguns elementos observados durante sua aplicação com alunos do 3º ano do Ensino Médio que participaram da proposta da atividade. Esse jogo desenvolvido ao longo do curso Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática – PPGEducMat/UFRRJ resulta de uma articulação entre as leituras e experiência de modo que sua inserção no contexto da sala de aula possa viabilizar uma abordagem mais ampla do tema saúde.

### **4.1 Apresentação Geral:**

O jogo é um recurso didático que tem uma dimensão lúdica, podendo ajudar os alunos em seus processos de construção de significados em torno de conceitos que são tratados em aulas de Biologia como os temas saúde e evolução.

O jogo é um recurso didático educacional que possui um objeto de ensino definido e que objetiva a estimulação da aprendizagem dos alunos a partir de suas propriedades lúdicas. Cachapuz et al (2005) apresentam a perspectiva de se utilizar ferramentas inovadoras que se mostram como transformadora e estimuladora na prática de ensino de ciências. Nesse sentido espera-se que o jogo viabilize a aproximação dos alunos ao conhecimento científico, propiciando assim um melhor desempenho em temas gerais e nos considerados de difícil compreensão.

Durante a disciplina de Produção de Materiais Didáticos do curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática no qual me encontro inserida, foi proposto que desenvolvêssemos uma metodologia de ensino em que se apresentasse um jogo ou recurso didático diferente dos que costumamos ter nas escolas.

Influenciada e imersa nas leituras sobre Educação Científica me propus a formular uma atividade que ajudasse os alunos em uma construção mais significativa do tema saúde nas aulas de Biologia, temática que sempre me mobilizou, como apresentado na introdução desse estudo. Essa proposta vai ao encontro de discussão apresentada nesta pesquisa que se propõe a investir na formação de professores focalizando especificamente a abordagem do tema saúde nas aulas de Biologia em articulação com uma perspectiva epistemológica.

Este produto é inspirado no Jogo de tabuleiro WAR<sup>®</sup>, mas com objetivos adequados ao contexto das salas de aula de Biologia. O jogo foi aplicado com um grupo de alunos do 3º ano de Ensino Médio para que pudesse ser analisado o seu potencial para a abordagem do tema saúde. Assim, tem como objetivo o tratamento de conceitos de Biologia que possam trazer uma visão mais integrada acerca da saúde.

No jogo, além dos conceitos microbiológicos (epidemia, pandemia, infecções, infestações, resistência a antibióticos etc), também estão relacionados os conceitos de evolução (seleção natural), ecologia (mudanças climáticas, ação do homem na natureza, relações ecológicas) e a questão de saúde pública. Particularmente, este aspecto é muito importante considerando o que se passou e se passa no Estado do Rio de Janeiro durante as epidemias de doenças como dengue, chikungunya, zika e febre amarela uma vez que se propõe como desdobramento desenvolver ações de prevenções dessas e de outras doenças.

Esta perspectiva vai ao encontro do que Chassot (2006, p. 38) propõe como alfabetização científica ao dizer que:

[...] a alfabetização científica como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem [...] os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem,

mas entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor [...].

Trata-se, portanto, de considerar a abordagem interdisciplinar uma vez que o tema saúde é proposto como um dos temas transversais segundo orientações do Currículo mínimo do Estado do Rio de Janeiro e as Diretrizes Curriculares Nacionais (Resolução CNE/CEB nº 3/98, fundamentada no Parecer CNE/CEB nº 15/98). A nosso ver, essa abordagem é importante, pois pode contribuir para a preparação dos alunos para Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM que tem este desenho interdisciplinar, mas acima de tudo contribuir para a apropriação de uma perspectiva científica que ajudem esses alunos a lidar com questões do cotidiano.

Considerando a possibilidade de aplicar e analisar o jogo desenvolvido, como professora de uma escola pública localizada em Queimados, convidei alunos das turmas do 3º ano do Ensino Médio, para fazer parte de um projeto piloto.

O trabalho foi então realizado em contexto escolar bastante específico quando 20 alunos de turmas do 3º ano do Ensino médio se apresentaram voluntariamente para participar da atividade. A intenção era propiciar uma discussão visando avaliar a possibilidade de integração e articulação entre conceitos relacionados à temática Educação em Saúde com outros conceitos como os de evolução.

## 4.2 A estrutura do Jogo

Nesta seção faremos uma apresentação da organização estrutural desse jogo.

## 4.3 As peças do Jogo:

As peças do jogo foram realizadas com materiais de baixo custo ou/e recicláveis e se referem a:

1. Dado
2. Cartas de mudanças ambientais.
3. Cartas de objetivos.
4. Cartas de localização no mapa.
5. Caixas com peças **quantitativas de microrganismos** (de contingentes) - Peças de biscoit, pequenas e coloridas, colocadas em uma caixa de acrílico (uma para cada cor) para melhor armazenamento;
6. Tabuleiro - Desenho de mapa mundi colorido (impresso em lona)



Figura 01: O Jogo

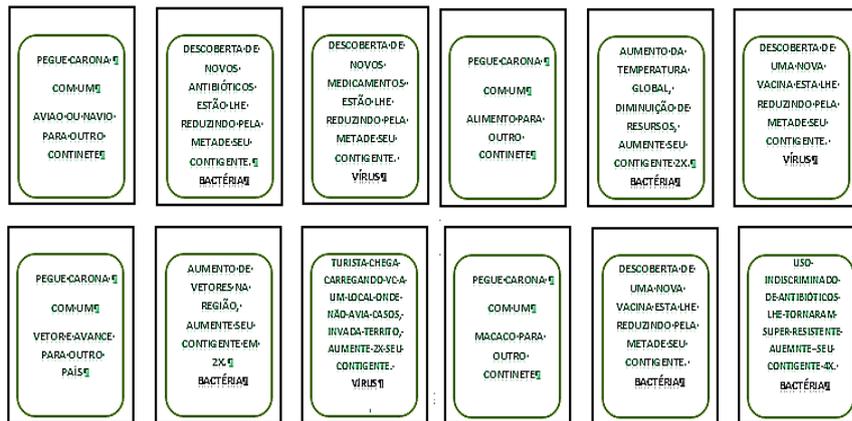


Figura 2: Cartas de mudanças ambientais

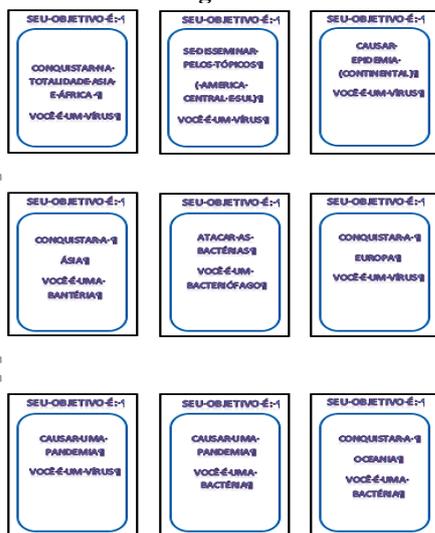


Figura 3: Cartas objetivo

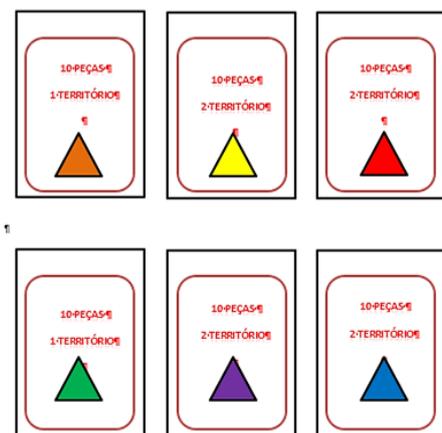


Figura 4: Cartas de localização

#### 4.4 Regras do Jogo:

O “Jogando com os microrganismos” é um jogo criado para ser jogado por no mínimo 3 e no máximo 5 jogadores. Vence o jogo aquele que atingir o objetivo que lhe couber, que via de regra, corresponde a disseminação de um determinado microrganismo em determinada região que pode ser um país ou mesmo um continente. Este objetivo só é conhecido pelo próprio jogador, que, em princípio, deve usar essa informação como uma vantagem para se posicionar no jogo. A clara demonstração do seu objetivo dificultará atingi-lo. Exemplos dos objetivos são: conquistar um continente, regiões tropicais, a Europa, a Ásia etc. A seguir, as etapas do jogo:

- Cada jogador escolhe o exército (quantitativo de microrganismo) da cor que lhe agrade dentro das 5 possibilidades de cores disponíveis. Esta escolha pode ser feita por sorteio ou de comum acordo. Um exército corresponde a um quantitativo de determinado microrganismo.
- É feito o sorteio dos objetivos, recebendo cada jogador 1 objetivo.
- Cada jogador toma um dado e o lança. Aquele que obtiver o ponto mais alto será o distribuidor, cabendo-lhe a tarefa de distribuir as cartas – territórios (que indicam a localização de onde o microrganismo irá partir o seu ataque ao seu objetivo),
- Em seguida, segue-se à distribuição das peças que representarão contingentes de microrganismos. Cada jogador deverá colocar o quantitativo de microrganismos da sua cor

em um dos territórios definidos durante o sorteio. Ao final desta operação todos os territórios estarão ocupados pelo exército de um dos participantes.

- Inicia o jogo o participante seguinte ao que recebeu a última carta-território.
- Em todas as rodadas, um jogador retira uma carta de mudanças ambientais, que pode se referir ao favorecimento de um ou outro microrganismo, a disseminação via vetor ou portador de um continente para outro, evidenciando uma evolução no contexto ambiental e ação humana.
- Cada jogador passa na sua vez, tanto na primeira como em todas as outras rodadas, pelas seguintes etapas, nesta ordem:
  - 1º. **RECEBE NOVOS QUANTITATIVOS DE MICRORGANISMO.** Em função dos territórios possuídos;
  - 2º. **COLOCA ESTES QUANTITATIVOS DE MICRORGANISMOS,** de acordo com a sua estratégia;
  - 3º. **EFETUA OS SEUS ATAQUES;** quando estiver em concordância com seus objetivos e for uma relação possível, no sentido biológico, como por exemplo, quando um vírus ataca uma bactéria, não sendo possível o inverso.
  - 4º. **DESLOCA SEUS EXÉRCITOS (de microrganismos),** se desejar;
  - 5º. **RECEBE UMA CARTA-TERRITÓRIO,** se conseguir conquistar ao menos um território.
  - 6º. **RECEBE ORIENTAÇÕES DA CARTA DE MUDANÇA AMBIENTAL.**

É importante que cada fase do jogo esteja explicado detalhadamente os itens a serem seguidos. Quando houver dúvida sobre algumas destas fases, deve-se voltar e ler novamente a seção correspondente, onde está a explicação.

O jogador, no início de sua jogada, recebe **quantitativos de microrganismos** da seguinte forma: soma-se o número total de seus territórios e divide-se por 2, só se considerando a parte inteira do resultado. Um exemplo para ilustrar esta situação: se o jogador possuir 8 territórios, então ele receberá 4 exércitos. Se possuir 11 territórios, receberá 5 exércitos. No jogo busca-se representar eventos que ocorrem na Biosfera, como a disseminação de microrganismos que acontece de acordo com o número de infectados do local, e também como os microrganismos que se multiplicam em uma forma aritmética variável a nível celular. Cabe destacar que são representações, o jogo não segue regras rígidas de uma disseminação real.

#### 4.5 A Sequência do Jogo:

A seguir, apresento a sequência das etapas envolvidas na realização do jogo.

Durante a realização do jogo a professor deve observar e mediar questões formuladas pelos alunos e, ao mesmo tempo, incentivar que os alunos interajam e desenvolvam as atitudes necessárias para alcançar o objetivo da atividade.

- Apresentação do jogo;
- Apresentação das regras do jogo:
  - 1º selecionar uma carta para definição da localização no mapa, da quantidade de territórios ocupados inicialmente e do quantitativo de microrganismos que cada jogador irá receber.
  - 2º sorteio do objetivo de cada jogador (é individual)
  - 3º definir quem irá iniciar o jogo
  - 4º a cada rodada os jogadores devem:
    - A. Colocar seu quantitativo de microrganismos (1 para cada território).
    - B. Ocupar mais um território vazio (se ainda estiver)

- C. Tirar uma carta de mudança ambiental (que dirá se está favorável, desfavorável ou indiferente)
  - D. Atacar outro microrganismo (se assim quiser)
- Explicar os objetivos do jogo (cada aluno representa um microrganismo que terá como objetivo conquistar um território e, ao mesmo tempo, sobreviver às mudanças ambientais e suas interações).
  - Discussão: Ao termos um vencedor de seu objetivo e ganhando a partida, inicia-se a discussão.

#### 4.6 Analisando a Atividade:

A observação durante o jogo e a discussão após a sua realização, propiciou uma análise geral da proposta que inclui aspectos tais como a dimensão conceitual, a interação entre os alunos e a inclusão de um aluno com deficiência, que são tratados a seguir.

Um primeiro aspecto observado durante a atividade foi relativo à mobilização de conceitos. Os alunos ao mobilizarem conceitos de Biologia, apresentaram dúvidas que se referiam aos objetivos do jogo, os quais são baseados e elaborados a partir dos conceitos da Biologia. Isso ocorreu logo no início da atividade, já que um dos primeiros passos para efetivamente dar início a partida, é a descoberta de qual será seu objetivo.

Como exemplo de dúvidas, foram perguntadas seguintes as questões: O que é epidemia? Pandemia? Endemia?

Neste momento, podemos nos perceber com o olhar de observador, no que se refere ao conhecimento, como o faz Maturana (2001) ao considerar o “explicar como conhecer” e está explicação emerge de um observador. Neste caso, como professora me permite observar para refletir e apontar aspectos sobre as possibilidades desse jogo para a construção de conhecimentos.

As questões foram sanadas pela professora e também pelos colegas, num movimento de exposição de conhecimentos prévios, de alguns alunos que se aproximavam do significado de alguns termos. Como exemplo, temos um aluno tentando explicar ao colega o que é epidemia: “É uma grande quantidade de pessoas doentes”.

Através da atividade do Jogo, pode-se perceber um movimento de explicitação de conhecimentos prévios na articulação com os conceitos científicos envolvidos no jogo. Este aspecto foi considerado pelo movimento construtivista que, segundo Moraes (2011), se constitui um processo de construção de conhecimento, onde ocorre a integração entre conhecimentos prévios e novos conhecimento pelo sujeito que aprende.

Dessa forma evidenciou-se uma articulação dos conceitos inserida às regras do próprio jogo dentro de um contexto prático. Isto implica necessariamente em um convívio social. Assim, possibilitou-se a revisão de alguns conceitos de biologia, que contribuíram para a dinâmica do jogo que se objetiva quando de sua realização.

Como existia mais de um grupo realizando a atividade foi necessária atenção constante para mediar questões relativas às regras do jogo e aos conceitos biológicos propostos.

No jogo não se trata apenas de formular estratégias para ganhá-lo, como na versão no qual ele foi inspirado, mas também inclui a dinâmica de interações ambientais, semelhantes às questões de probabilidade apresentadas pela Biologia, aqui referentes a mudanças ambientais. Questões essas como, por exemplo, a multiplicação de bactérias, que ocorre por mitose, uma bactéria se divide em duas idênticas. Evidenciando uma duplicação de quantitativo de microrganismos tal como ocorre na natureza.

O jogo abrange também o conceito de seleção natural que é parte do tema sobre evolução presente nas esferas de todos os seres vivos, inclusive dos próprios microrganismos. Isto permite a relação entre conceitos do tema saúde e de evolução, por exemplo, trazendo uma

visão mais ampla e aprofundada. Isto é mobilizado no jogo quando um vetor (exemplo: mosquito) é levado para outro continente e ali não se tem um predador natural, ocorrendo desequilíbrios ambientais, ou até mesmo extinção de algumas espécies.

Em alguns momentos os alunos evidenciaram essa dinâmica, quando pegavam “carona” em algum meio de transporte de um continente para o outro, através de ações humanas como viagens de navio ou avião. Isto permitiu articulações da situação do jogo com as epidemias ocorridas no Estado do Rio de Janeiro quando sediou a Copa do Mundo e os Jogos Olímpicos. Os alunos consideraram que as manifestações de doenças como Zica e Chicungunha, que antes não ocorriam no Brasil a partir desses eventos, surgiram de forma epidêmica e hoje se tem sua manifestação de forma endêmica.

Ao término das partidas, foi possível realizar uma discussão com os alunos que incluíram conceitos biológicos sobre as relações ecológicas entre seres vivos (humano e microrganismo), probabilidade de mudanças ambientais que desencadeadas por ações humanas favorecem, por exemplo, o aparecimento de bactérias resistentes por uso indiscriminado de antibióticos, o transporte de um vírus de um continente para outro através de vetores ou pessoas infectadas. Tais eventos são bem relatados pelas mídias nacionais e internacionais, possibilitando uma maior dinâmica às discussões realizadas.

Neste momento os alunos se mostravam engajados na atividade evidenciando um movimento de revisão quando mobilizavam conceitos e, ao mesmo tempo, de apropriação de novos conceitos. Como o aluno W: “Ah, essas doenças só vieram para Brasil porque teve os jogos!”. Talvez, esta afirmação do aluno seja bastante generalizante, mas revela um movimento de articulação entre conceitos e situações concretas.

Também, foi possível abordar, como já sinalizado, as questões sociais relativas à saúde pública tais como as epidemias vividas no Estado do Rio de Janeiro após os eventos mundiais desportivos, que tem significativa importância para o processo de alfabetização científica defendido por Chassot (2007) que permitirá aos alunos se apropriarem de conhecimentos para ter uma leitura mais ampla do mundo incluindo as relações sociais e ambientais.

Essa visão que se insere em uma perspectiva construtivista, incorpora a dimensão sociocultural e integra a linguagem na construção dos conhecimentos, fundamenta a proposta desta atividade. Isto porque propicia ações e interações características do construtivismo, como: considera as concepções prévias dos alunos, vale-se de uma linguagem que é própria do jogo, mas associada a conceitos científicos que circulam através de temas tratados pelos meios de comunicação (as mídias), por vezes de forma bem superficial, e ainda incorpora uma preocupação com uma educação em saúde que transcende a visão prescritiva que orienta a sua abordagem nas escolas.

Esta articulação aqui também vai ao encontro do que traz Galiuzzi (2011, p. 111) sobre a mudança conceitual:

Desenvolvam-se algumas propostas metodológicas de ensino, no sentido de promover a construção, pelo aluno, de ideias cientificamente aceitas a partir de suas concepções prévias, para mudar do conceito “errôneo” para o conceito cientificamente aceito.

Ainda que esta visão se refira àquela que deu origem ao movimento construtivista no ensino de ciências como mudança conceitual quando os alunos deveriam abandonar suas concepções prévias e consideradas equivocadas, vale destacar a importância da apropriação pelos professores de que estes alunos tem ideias e visões de mundo que se fazem circular nas aulas de Biologias. Atualmente esta visão de mudança conceitual modificou-se bastante, e durante a atividade evidenciamos uma tentativa de articulação entre estas ideias prévias com as científicas para que o jogo pudesse avançar.

Outro aspecto que se mostrou interessante foi a dimensão colaborativa evidenciada ao longo da atividade. Pode-se dizer que o trabalho foi proveitoso, principalmente por conta da

iniciativa colaborativa que predominou entre os alunos. Este aspecto foi evidenciado quando no interior de cada grupo houve sempre um aluno que se destacou entendendo as regras do jogo mais rapidamente e assumindo o papel colaborativo e mediador ao compartilhar este entendimento com os demais colegas. Esse movimento colaborativo foi observado também quando alguns alunos apresentavam dúvidas conceituais.

Com isto, é possível considerar o engajamento e a participação dos alunos na atividade que se mostravam bem comprometidos e com uma motivação competitiva. Nota-se que este engajamento em função da atividade ser um jogo que tem seu caráter lúdico conduziu a um maior interesse no tema da disciplina de Biologia.

Como tratado no capítulo de fundamentação teórica a dimensão social é importante, para Feyerabend (1991) a ciência tem sua dimensão social e relacionando esta dimensão social com a escola é preciso reconhecer que a mesma se situa imersa em contexto social e cultural, onde se articulam os saberes. Para Moreira (2013), não tem sentido separar a ciência da vida cotidiana, pois seguindo as ideias de Maturana, assume a ciência como uma glorificação da vida cotidiana, a medida que, a ciência permite explicar o mundo a partir de um olhar específico de um observador que está no mundo.

Um aspecto a ser destacado diz respeito à dimensão inclusiva, isto porque observou-se o envolvimento de um aluno que apresenta Síndrome de Williams Beuren (SWB), com dificuldades cognitivas, mas que não aceita privilégios em avaliações formativas. O aluno interagiu bem com as questões propostas no jogo e também com os demais alunos. Isto é fundamental para a evolução no aprendizado principalmente em atividades em grupo. A inclusão deste aluno na atividade proposta e nos ambientes comuns de aprendizagem indica que quando em boas condições de acessibilidade, física e pedagógica, viabiliza-se o preparo de pessoas com deficiência para a inserção cada vez maior em espaços sociais, inclusive no mercado de trabalho. Neste movimento de inclusão social e interação social, importante destacar que:

[...] o indivíduo tem uma participação ativa na construção do conhecimento, mas essa construção dá-se em contextos sociais, elaborando o indivíduo a maior parte do conhecimento a partir do intercâmbio social. [...] ainda que se possa aprender sozinho, aprende-se melhor com os outros. (MORAES, 2011, p.126).

A aplicação do jogo pareceu bem proveitosa, pois em todos os grupos, mas especificamente, no do grupo com aluno que apresenta deficiência, ficou evidente a apropriação dos conhecimentos biológicos bem como a interação entre os alunos.

Evidenciou-se uma relação de respeito e colaboração dos alunos em relação ao aluno com deficiência, pois o ajudaram a solucionar suas dificuldades, com atitudes que demonstraram muito respeito. Isto faz parte de um processo de construção de um espaço educativo cada vez mais inclusivo vislumbrando no futuro uma sociedade mais humana que ofereça oportunidades variadas a todos os seus cidadãos com possibilidades criativas que envolvam acima de tudo o respeito a todas as suas diferenças.

Essa atividade que resulta da articulação entre leituras e vivências acaba promovendo uma mudança na professora que conduz este trabalho no sentido de tentar entender como a formação continuada pode propiciar uma reflexão a partir da própria prática de modo a favorecer a construção de novas metodologias a serem implementadas na sala de aula. Tais metodologias devem considerar que o aluno é protagonista, sujeito do conhecimento, cabendo à professor atuar como mediadora no processo do conhecer. Se aproximando das ideias de Ramos, (2011, p.28) sobre a construção do ser professor:

[...] a construção do “ser professor” também pode ser vista como uma caminhada epistemológica. Além do que, um professor que tem uma postura epistemológica tem mais condições de discernir sobre um ensino mais adequado de um menos adequado,

tem melhores condições de avaliar o processo de construção dos alunos e o próprio processo de ensino e tem mais chances de ter mais clareza sobre o significado de ensinar e de aprender ciências.

Pensar o processo de aprendizagem a partir desta proposta didática permitiu romper com uma visão linear de ensino e de aprendizagem em Ciências investindo-se na temática em saúde de forma transversal visando à formação do aluno para vida. Este é o papel da escola como espaço-tempo de socialização de conhecimentos social e historicamente construídos. Assim, não é só contextualizar as questões ou aproximá-las da realidade dos alunos, mas viabilizar uma formação científica adequada que garanta a articulação entre ciência e mundo. O conhecer na biologia deve fazer desse aluno um observador que busque as explicações científicas e as relacione a sua vida cotidiana. Esse movimento do conhecer se aproxima da epistemologia de Maturana quando o autor define a “Biologia do conhecer”:

É uma explicação do que é o viver e, ao mesmo tempo, uma explicação da fenomenologia observada no constante vir-a-ser dos seres vivos no domínio de sua existência. Enquanto uma reflexão sobre o conhecer, sobre o conhecimento, é uma epistemologia. Enquanto uma reflexão sobre nossa experiência com os outros na linguagem, é também uma reflexão sobre as relações humanas em geral, e sobre a linguagem e a cognição em particular. (MATURANA, 2001, p. 13).

## Considerações finais

Este estudo teve como objetivo analisar a abordagem metodológica do tema saúde que os professores encaminham em aulas de Biologia a fim de estabelecer relações com uma perspectiva epistemológica de ciência e de ensinar ciências. Trata-se de um investimento na relação entre epistemologia e metodologia pois uma concepção de ensinar ciências é sempre fundamentada ou acompanhada de forma mais ou menos subjacente de uma concepção de Ciência. Ao mesmo tempo, ao longo do estudo, sinalizamos o esvaziamento epistemológico nos cursos de formação inicial e mesmo continuada comprometendo, em certa medida, que esta relação se torne mais clara para o professor permitindo realizar escolhas mais seguras sobre o que ensinar e como ensinar.

Para dar conta, articulamos uma dimensão teórica a uma dimensão empírica. A primeira dimensão aponta aspectos da formação de professores para, em seguida, investir numa discussão acerca da relação entre epistemologia e metodologia trazidas por Moraes (2011), Harres (2011), Feyerabend (1991 e 1985) e Maturana (2001) entre outros, pois interessava tratar sobre a produção do conhecimento científico a partir das principais vertentes: a empirista, a racionalista e a construtivista. Estas vertentes inspiram modelos didáticos que orientam o ensino de ciências. Em nossa discussão, destacamos o quanto a vertente empirista ainda predomina nos currículos, nos planejamentos e nas visões dos professores. Entretanto, destacamos que a ciência é viva e, neste sentido, as perspectivas de conhecimento trazidas por Feyerabend e Maturana muito podem contribuir para a reflexão e orientação de novas propostas para o ensino de ciências. A segunda dimensão mobiliza dados obtidos a partir de entrevistas com professores de Biologia e cuja leitura foi iluminada pelas ideias dos autores citados anteriormente.

Assim, através dessa pesquisa, evidenciamos as concepções de ciência e de ensinar ciências dos professores. Revelando que, de um modo geral, todos os professores entrevistados se utilizaram de suas perspectivas de ensino de ciências para explicarem o que é ciência. Neste caso, evidencia-se uma relação, ainda que tênue, entre epistemologia e as metodologias utilizadas para abordar o tema saúde em suas aulas. De qualquer forma, para alguns desses professores há um entendimento de ciência como uma linguagem para fazer a leitura de mundo, para outros ciência é explicação, e ainda há os que se valem do que diríamos tratar-se dos objetos da ciência para encaminhar a sua concepção. Apenas um dos professores sinalizou uma perspectiva de ciência como construção humana ao fazer referência à história da ciência.

Essas perspectivas de ciência apresentadas por estes professores revela uma demanda relativa à necessidade de preenchimento epistemológico do/no processo de formação de professores.

As análises sobre as concepções de ensinar ciências desses professores revelaram elementos das suas práticas que se aproximam de perspectivas mais construtivistas. Vale destacar que os professores pareciam mais à vontade e mais confortáveis para falar do ensino de ciências do que de ciência. Talvez, por isso, a inversão no item anterior em que os professores valeram-se de referência do ensino de ciências para definir ciência. Assim, alguns professores se referiram à curiosidade do aluno, à contextualização dos temas abordados e às atividades práticas. Isto parece trazer novas possibilidades para o ensino de ciências. Apenas dois professores assumiram ou pelo menos deram pistas que se orientam por uma perspectiva mais tradicional em suas práticas dando ênfase aos conteúdos a serem ensinados, na forma de trabalhar.

Sobre a abordagem do tema saúde, as análises evidenciaram que os professores, de certa forma, investem esforços em contextualizar está questão trazendo situações concretas e locais. Este aspecto indica um movimento construtivista que incorpora a preocupação com ações que englobem a escola, comunidade e situações atuais. Isto aponta que é possível investir na Educação em Saúde para a formação de cidadãos críticos sobre questões dessa natureza.

A partir da análise dessas concepções dos professores e orientada pelo referencial teórico, consideramos a possibilidade de elaborar um recurso didático na forma de jogo que pudesse abordar a questão da saúde de forma mais articulada.

Destaca-se, em relação ao trabalho de construção do jogo “Jogando com os microrganismos”, da possibilidade de uma atividade lúdica aproximar conceitos científicos à linguagem dos alunos. Assim, a dinâmica do jogo incorporou a relação entre conceitos científicos com aqueles ligados à saúde, à evolução e ao ambiente. Ao mesmo tempo, trata-se de recurso didático que busca a da interação do grupo e do professor. Este aspecto foi bem evidenciado, inclusive pela participação de um aluno com deficiência.

A aplicação da proposta do recurso didático possibilitou uma análise de suas potencialidades relativas a mobilização de conceitos de biologia, a explicitação de conhecimentos prévios e articulação com os conhecimentos científicos em um movimento de reconstrução de conhecimentos pelos alunos evidenciado pelos questionamentos por eles propostos ao longo da atividade. Além disso, o jogo permitiu a abordagem da questão da saúde inserida em um contexto social que abrange desde os aspectos de saúde pública até aqueles, pertinentes a própria ciência, pois a escola articula saberes dentro de um contexto social e cultural.

Esta atividade é resultante de articulações teórica e empírica viabilizando em mim como professora de Biologia mudanças de concepções sobre o conhecimento, portanto, incorporando uma perspectiva epistemológica. Assim, passo a refletir sobre como se processa as questões de Educação em Saúde, que se situam no centro de muitas discussões e críticas das esferas educativas.

Podemos dizer que as análises sustentam que existem possibilidades metodológicas para a superação de visões empiristas e racionalistas que ainda predominam tanto na formação quanto na atuação dos professores. Esta superação passa necessariamente pela apropriação de uma perspectiva construtivista de ciência e de ensinar ciências que foi amplamente discutida no capítulo 1 deste estudo.

Ao mesmo tempo, podemos situar algumas dificuldades em termos de limitações desse estudo. Uma se refere à disponibilidade dos professores, pois muitos consultados foram resistentes à participação, conseqüentemente obtivemos um grupo pequeno que aderiu a este projeto e cuja contribuição se revelou muito importante. Outro fator se refere ao fato de não ter conseguido dar conta de fazer uma aplicação do jogo dentro de uma proposta pedagógica mais ampla com a turma ou as turmas. Considerando o tempo disponível da pesquisa e ainda aspectos inerentes à rotina escolar acabamos aplicando o jogo como um piloto que contou com a participação de alunos que se voluntariam. Mas cremos que isto não esvazia o valor do jogo que é apresentado como produto do Mestrado profissional e foi elaborado tendo em conta perspectivas teóricas e experiências profissionais.

Mas, ao mesmo tempo, o estudo aponta novas temáticas que tragam contribuições para a Educação, por exemplo, um aprofundamento da discussão em torno do processo de ensino-aprendizagem em Biologia, em torno da questão de saúde em uma vertente integrada posto que este jogo articula saúde-evolução-ambiente. Isto é o que se pretende quando temos como referência a Alfabetização Científica como caminho para a educação científica que inclui a educação em saúde.

Ao iniciar este estudo, existia uma inquietação acerca do tema saúde, por se tratar de uma questão que é tratada superficialmente de forma geral pelos professores de Biologia, porém o contexto epistemológico foi se tornando, da mesma forma, grandioso. A questão do conhecimento se tornou parte do estudo, pois entender como a dimensão epistemológica se integra as práticas pedagógicas dos professores nos fez entender que um professor “epistemólogo de si”, tem consciência de suas práticas, e a partir delas reflete suas ações, possibilitando a tomada de decisão sobre o trabalho docente.

É importante concluir neste texto, a satisfação em vislumbrar possibilidades da discussão em relação à questão do conhecimento, igualmente às possibilidades de implementação desta proposta didática. Enfim, almejando um ensino de Biologia com uma perspectiva construtivista que propicie uma Educação em Saúde que vise a Alfabetização Científica ou seria uma alfabetização científica que vise a Educação em Saúde?

## Referências bibliográficas:

AZZI, Sandra. Trabalho docente: autonomia didática e construção do saber pedagógico. In: PIMENTA, Selma Garrido (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2000, p. 35 -60.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: contraponto, 1997.

BORGES, R. M. R. Repensando o ensino de ciências. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3ª edição - Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011, p. 163-178.

BRASIL, Lei de Diretrizes e B. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/Ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em 14/04/18

BRASIL, **Organização Mundial da Saúde (OMS/WHO)** 1948. Disponível em: <<http://cemi.com.pt/2016/03/04/conceito-de-saude-segundo-oms-who/>>. Acesso em 02 Jan. 2018.

BRASIL. Câmara de Educação Básica. Resolução n. 3, de 26 de junho de 1998: **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03\\_98.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03_98.pdf). Acesso em: 05 Jan. 2018.

BRASIL. Conselho Federal de Educação – CFE. Parecer n. 2.246/74. Ensino de 1º e 2º graus. Educação da Saúde e Programas de Saúde. Documenta 165: Brasília, 1974.

BRASIL. Lei n. 5.692, de 11 de agosto de 1971. **Fixa as Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências**. Disponível em: Acesso em: 27 nov. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+)** - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)>. Acesso em: 02 Jan. 2018.

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 2, de 19 de fevereiro de 2002. 2002 b. **Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior**. Disponível em: Acesso em: 01 de maio de 2016.

BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 2, DE 1º DE JULHO DE 2015. **Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>. Acesso em: 10 de Julho de 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Saúde** / Secretaria da Educação Fundamental –Brasília: MEC/SEF,1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/saude.pdf>>. Acesso em: 02 Jan. 2018.

BUSS, P. M. Uma introdução ao Conceito de Promoção da Saúde. In: CZERESNIA, D., FREITAS, C.M (Org.). **Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências.** – Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003, p. 15 -38.

CACHAPUZ, A. et al. **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências.** São Paulo: Editora Cortez, 2005.

CHALMERS, A. F. **o que é ciência, afinal?** Tradução: Raul Fiker, 1 ° edição, São Paulo: Brasiliense, 1997.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 4 ed. Ijuí: Ed. Unijui. 2006.

CHASSOT, A. **Educação conSciência.** 2ª Ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

CHAUÍ, M. **Convite a Filosofia.** Editora Ática, 1997.

CZERESNIA, D. O conceito de saúde e a diferença entre prevenção e promoção. In: CZERESNIA, D., FREITAS, C.M (Org.). **Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências.** – Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003, p. 39 -54.

CZERESNIA, D., FREITAS, C.M (Org.). **Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências.** – Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003.

FEYERABEND, P. **Contra o método.** Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1985.

FEYERABEND, P. **Adeus à Razão.** Lisboa: Edições 70, 1991.

GALIAZZI, M.C. Algumas faces do construtivismo, algumas críticas. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas.** 3ª edição - Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011, p. 101-124.

GALLO, S. Transversalidade e educação: pensando uma educação não-disciplinar In: ALVES, N.; GARCIA, R. L. (orgs.) **O Sentido da Escola.** Rio de Janeiro: DP&A, 2000, p. 17 - 40.

GIL PÉREZ, D, et al. Para Uma Imagem Não Deformada Do Trabalho Científico. **Ciência& Educação**, V.7, n 2, p. 125-153, 2001.

HARRES, J.B.S., Natureza da Ciência e Implicações para Educação Científica. In MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas.** 3ª edição, Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011, p. 31 - 54.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. São Paulo em perspectiva, 2000.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. Moderna, 2007.

Leite, M. S. **Recontextualização e transposição didática – introdução à leitura de BASIL BERNSTEIN e YVES CHEVALLARD**. Araraquara, SP: Junqueira&marin, 2007.

LÜDKE, M. O professor, seu saber e sua pesquisa. **Educação & Sociedade**, ano XXII, nº 74, Abril, p. 77 -96, 2001.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2ª edição, Rio de Janeiro, E.P.U., 2015.

MALDANER, O.A., ZANON, L.B. SITUACÃO DE ESTUDO: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciencias. MORAES, R.; MANCUSO, R. (org.) **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

MATURANA, H. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: editora da UGMG, 2001.

MOHR, A. A Educação em Saúde na Escola: panorama e questionamentos a partir de depoimentos de professores de ciências de Florianópolis In: SELLES et al (Orgs) **Ensino de Biologia: histórias, saberes e práticas formativas**. Uberlândia: EDUFU, p. 107-129, 2009.

MOHR, A.; VENTURI, T. Fundamentos e objetivos da Educação em Saúde na escola: contribuições do conceito de Alfabetização Científica. In: **IX Congresso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias**, Girona, p. 2348-2352, 2013.

MOHR, Adriana. **A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências**. Tese de Doutorado-Centro de Ciências da Educação, UFSC. Florianópolis: 2002.

MONTEIRO, P. H. N.; BIZZO, N. A saúde na escola: análise dos documentos de referência nos quarenta anos de obrigatoriedade dos programas de saúde, 1971-2011. **Hist. cienc. Saúde Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 411-428, jun. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v22n2/0104-5970-hcsm-2014005000028.pdf>>. Acesso em: 10 Jan 2018.

MORAES, R. Teorias implícitas. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3ª edição - Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011, p. 125-150 a.

MORAES, R., É possível ser construtivista no Ensino de Ciências? In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3ª edição, Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011, p. 81 – 100 b.

MORAES, R., RAMOS, M.G. e GALIAZZI, M. C., A epistemologia do aprender no educar pela pesquisa em ciências: alguns pressupostos teóricos. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (orgs.). **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Ed. Unijuí, p. 85 a 108, 2004.

MOREIRA, H., CALEFFE, L.G. **Metodologia da pesquisa para professor pesquisador**. Rio de Janeiro: Editora Lamparina, 2008.

MOREIRA, M. A. A epistemologia de Maturana. **IX CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS**, 2013 vol.10, n.3, pp.597-606.

MORTIMER, E. F.; CARVALHO, A. M. P. **Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais**. 1994. [s.n.], São Paulo, 1994.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, 2001, p. 27-42.

OMS, **Organização Mundial de Saúde**(WHO).Disponível em: <<http://cemi.com.pt/2016/03/04/conceito-de-saude-segundo-oms-who/>>. Acesso em: 11 Ago 2017.

PIMENTA, S. G. **O Estágio na Formação de Professores: unidade teoria e prática?** São Paulo: Cortez, 1994.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estagio e docência**. São Paulo: 7ª edição, Cortez Editora, 2012.

PIMENTA, S.G.. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma Garrido. (Org). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez Editora, p. 15 a 34, 2000.

POZO, J.I., CRESPO, M.A.G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAMOS, M. G, Epistemologia e ensino de ciências: competências e perspectivas. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3ª edição - Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011, p. 13-29.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3ª edição - Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011, p. 151-162.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Rev. Bras. Educ.** [online]. 2007, vol.12, n.36, pp.474-492. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>>. Acesso em: 02 Jan 2018.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Construção do Conhecimento e Ensino de Ciências**. Em Aberto, v. 11, n.55, p. 17-22, 1992.

SCHON, Donald A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 10ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2010.

VENTURI, T.; PEDROSO, I.; MOHR, A. Educação em Saúde na escola a partir de uma perspectiva pedagógica: discussões acerca da formação dos professores. In: **EREBIO – SUL**, 2013

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

## **Apêndices:**

### **Apêndice I - Roteiro entrevista**

Idade?

Qual sua Formação?

Há quanto tempo você se formou?

Disciplina(s) em que leciona:

Instituição em que leciona? ( )Pública ( )privada ( )ambas

#### **\*Ciências e ensino de ciências:**

O que é ciência? (Concepção de ciência)

Como você ensina a partir desta concepção? (Concepção de ensinar ciência)

#### **\*Prática pedagógica e formação:**

Como foi sua formação na graduação?

Como essa formação influenciou na forma que você ensina hoje?

Que outras influencias contribuíram para a constituição sua prática?

#### **\*Prática pedagógica nas aulas de Biologia (tema Saúde):**

Você aborda temas / conteúdos relacionados a Saúde em suas aulas?

Quando você usa?

Quais os temas?

Como?

Dificuldades e potencialidades que encontram?

## Apêndice II - Quadro resumo

| Professor X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Professor Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Professor W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Professor Z                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Professor V                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>O que é ciência? (Concepção de ciência)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                     |
| <p>Ciência é [...] É estudo [...] da vida [...] Não só da vida [...] Mas a relação [...] ééé [...] da matéria [...].ahaha [...] energia, matéria[...] ahaha [...] É tudo...ciência é tudo [...] Sem a ciência não tem explicação pra nada [...] e a ciência também né?! [...] ééé. [...] Ela tá sempre levando hipóteses, ela tá sempre fazendo com que as pessoas questionem bastante sobre tudo [...].</p> | <p>É, pois é.[...] Ciências envolve muita coisa né?! [...] Não só o conteúdo de biologia, que a gente acaba vendo no Ensino Médio Mas a questão da física, da química [...] que eu acho assim [...] Magnífico, lindo, mas assim, eu adoro dar aula pro sexto ano, acho o conteúdo do sexto ano o melhor que tem. Recebo muita coisa [...] né?! [...] dentro das ciências né?! [...] e o interessante que, eu pelo, menos gosto de abordar, quando tô falando alguma coisa dentro da ciência, eu gosto de colocar, quem fez aquilo [...] quem descobriu aquilo [...] contar a história [...] um pouco [...] de alguns cientistas pra eles [...] a descoberta[...]</p>                                                                                           | <p>Ah, Ciência pra mim [...] É o motivo pra mover o mundo, entendeu? [...] A ciência é.... a resposta das perguntas que precisamos ter, né?! [...]</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Ciências é a base da vida né?!.... É ele vai ter... Ele adquirir conhecimento para lidar com coisas lá fora, lá no mundo, né?!..... Pra poder interpretar melhor o que acontece os fenômenos.</p>                                                                                                                                   | <p>Ciência é o estudo dos seres vivos em todos os níveis</p>                                                                        |
| <b>Como você ensina a partir desta concepção? (Concepção de ensinar ciência)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                     |
| <p>Eu mostro a importância né?! [...] Desperto a curiosidade dos alunos [...] é [...]Procuo explicar através de perguntas [...] né?! [...] Eu induzo o aluno a perguntar [...] é [...] A curiosidade dos alunos, pra a partir daí [...] explicar.</p>                                                                                                                                                        | <p>Eu já ensinei mais [...] hoje em dia [...] Eu tenho [...] assim [...] fico até um pouco chateada, que eu tô muito pro tradicional [...] Muito aquela teoria [...] é [...] Tento ser uma aula dinâmica [...] mas não dá teoria da sala de aula [...] e aí os alunos ficam me cobrando [...] até pouco tempo fiz um questionário com eles, eles colocaram assim: aula prática (o que eles querem) [...] aí eu voltei com eles e falei assim: professora: o que seriam aulas práticas? Aluno: professora, fazer experimento! [...] professora: então são aulas práticas experimentais!?, porque aula pratica eu dou [...] quando vocês estão fazendo atividades em sala de aula, exercitando, estão sozinhos, é aula prática, estão [...] praticando [...]</p> | <p>Eu tento ensinar na melhor maneira, prática é essencial para o aluno. De que maneira isso? Eu tento é [...] Fazer com que as aulas seja [...] Mais[...] é [...] Colocando um pouco de prática e a matéria, bem mais sucinta, bem mais fácil possível... Se eu [...] Se a gente, puxar para dificuldade, muito grande pro aluno é [...] Nessa época do ensino do [...] do médio, eles não se interessam muito, a aula fica cansativa, maçante, né [...] Então tem que ser bem fácil e se tiver um pouco de prática pra ajudar eles a entender melhor.</p> | <p>Eu procuro trazer exemplos práticos, levar para o concreto, pra eles podem associar [...] porque a gente só coloca só [...] a teoria, fica só na teoria, não vai [...] você tem que buscar alguma coisa, que eles vivem no meio deles pra fazer associação, eu sempre procuro fazer associação [...] a tal da contextualização.</p> | <p>Através de conceitos, né [...] teorias, fixação sempre do conteúdo, né?! [...] o quem é cobrado nas provas, geralmente [...]</p> |

| <b>Você aborda temas / conteúdos relacionados a Saúde em suas aulas? Quando você usa?</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Bom, como te falei [...]<br/> Por exemplo, agora, né [...]<br/> Com a epidemia de febre amarela, dengue, chicungunha, zika [...] é [...]<br/> Estamos fazendo trabalhos [...] é [...]<br/> vasos ecológicos, mosquitéricas [...] né<br/> Que uma armadilha contra mosquitos, charges [...] é [...]<br/> A gente vai sair com os alunos, pra eles [...] ééé [...]<br/> Eles vão fazer panfletos explicativos [...] é [...]<br/> Vamos sair pra orientar, bater nas casas, nas portas [...] é [...]<br/> Sobre DSTs, eu mostro, trago preservativos, falo da importância, como estou falando a prática ela é muito importante [...] é [...] procuro fazer com que os alunos saibam [...] é [...] Identificar doenças causadas por: vírus, bactérias, protozoários [...] falo da importância da vacina [...] né?! [...] da higiene.<br/> <b>Você trabalha muito com atualidade? Notícias?</b><br/> Sempre, sempre, sempre!!!!!!<br/> É muito importante!!!!!!</p> | <p>Tema saúde, deixa eu ver [...] Bom, isso [...] eu pego geralmente no segundo ano, né?! [...]<br/> Que tem na grade curricular [...]<br/> E eu tento focar mais a realidade do local onde eles vivem [...] Relacionada a saúde, mais o local [...] Então, por exemplo, geralmente parasitose [...] né?! [...]<br/> E aí sim, aí depois eu venho com algumas doenças, assim que [...]<br/> Pego assim [...] o estado do Rio de Janeiro, que é mais frequente no estado do Rio de Janeiro.<br/> <b>Endemias?</b><br/> sim<br/> <b>Como você usa / faz essa abordagem? Recursos metodológicos?</b><br/> Ultimamente tô usando seminário [...] Dou um tema pra cada grupo, eles não pesquisando, eles apresentam aí no final [...] De tudo eles / eu apresento uma tabela, colocando as doenças, é diagnóstico [...] completando a tabela [...]<br/> A mesma coisa que a Fatima faz [...]<br/> <b>Então seria parasitoses, só esse?</b><br/> Aí quando eu falo também de DSTs, mas aí eu apresento [...]<br/> Eu abro falando de saúde, falando de DST<br/> Porque [...] é [...]<br/> <b>É específico?</b><br/> É porque a gente começa assim [...]<br/> Apresentando os sistemas no último sistema é sistema reprodutor [...]<br/> Aí, eu já, invado saúde, que a parte de DSTs.<br/> Aí, depois os outros vou dividindo [...]</p> | <p>Olha [...] eu foco muito doença, parte de parasito, é [...]<br/> As maneiras que a gente pode é [...]<br/> Evitar essa passagem de doença, entre as pessoas<br/> <b>Como você usa / faz essa abordagem? Recursos metodológicos?</b><br/> Eu faço prática com microbiologia, e [...] bactérias, uso de fezes, passo para placa de Petri, trago os disquinhos de antibiograma, para poder identificar qual antibiótico que vai matar determinado tipo de micróbio, né [...] uma prática.<br/> <b>Então o tema que você usa seria parasito?</b><br/> E microbiologia, que eu foco mais, porque é o mais fácil que se tem de trabalhar, porque você usa microscópio usa placa.</p> | <p>Primeiro eu dou texto pra eles lerem [...]<br/> Pra eles adquirirem conhecimento, e depois a gente vai fazendo aquele paralelo [...] o que tá acontecendo no município [...]<br/> Agora, por exemplo, esse ano, quando eu falo em doença no final do ano, 2º ano, aí eu já vou explorar o que?<br/> A febre amarela, desde o ano passado que tô dando ênfase na febre amarela.<br/> E esse ano no 3ºano, como estou dando ecologia, eu discuti, até agorinha com eles, porque a febre amarela tá chegando até aqui?<br/> Por causa da mudança climática, né?! [...]<br/> Dando sempre aquele, dando aquele paralelo e procurando dar o foco no lugar onde a gente está vivendo, né?! [...]<br/> <b>Você está usando agora no momento um tema propício, de acordo com o projeto?</b><br/> É [...]<br/> <b>Os temas seriam esse febre amarela atualmente, tem algum outro que você usa? Não [...]</b><br/> No 3º ano é meio ambiente o ano inteiro [...]<br/> Então eu tô trabalhando degradação do meio ambiente, aí a [...] Mudança climática, nessa que falo da mudança climática [...]<br/> Eu já aproveitei o gancho da febre amarela que dizer fazendo a contextualização [...] e o 2ºano eu só vou falar de doença lá pro 3º bimestre, que dizer, aí vou buscando, o que está acontecendo?<br/> O que está acontecendo hoje?<br/> Aí vem a zika, vem a dengue, vem a febre amarela, dando ênfase [...]E aquelas verminoses, que a gente tem muito problema aqui de não tratamento da água [...]<br/> Coleta de lixo não eficiente, aí procurando, a gente vai procurando essas doenças do município.<br/> <b>Então você trabalha tanto com a realidade como noticiários? Isso...e o foco local</b></p> | <p>Olha você sabe o tempo [...]<br/> Que a gente tem é curto, 2 tempos não dá pra dar muita coisa [...]<br/> E a gente tem que cumprir um planejamento curricular, durante o ano todo.<br/> E 2 tempos pra falar...pra cumprir...o planejamento<br/> E falar de doença, claro [...]<br/> Que, se surgir um assunto, a gente vai falar de doença, mas geralmente, né?! [...]<br/> Eu só [...] vai falar de doença quando o planejamento tá enfocado na doença.<br/> Geralmente é assim [...] Se surgir uma pergunta, uma explicação, a gente fala [...]<br/> Mas eu tenho que seguir mais o planejamento [...]<br/> <b>Você tem algum tema do conteúdo saúde está no planejamento?</b><br/> Olha [...] DSTs, a gente né [...]<br/> Se puder fala agente sempre fala, sempre tem projeto relacionado a isso [...] e [...] doenças [...] da atualidade, no caso: dengue, chicungunha, que tá em alta[...] aí[...]<br/> <b>você usa que metodologia?</b><br/> A gente usa a explicação né [...]<br/> A teoria [...] E também, expositiva, aula expositiva[...]</p> |

| <b>*Prática pedagógica e formação: Como foi sua formação na graduação?</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Sinceramente, a graduação é [...]<br/>Ela orienta, ela me orientou, mas a vivência, foi a prática que realmente me fez conhecer, né [...]<br/>A [...] teoria ajuda, mas a prática que é fundamental, pro trabalho [...]</p>                                                                                                                                                                | <p>Nossa teve bastante<br/>Você lembra de alguma?<br/>Prática pedagógica, deixa eu lembrar [...]<br/>Não, assim [...]<br/>Na minha graduação era trabalho muito assim [...]<br/>Filme [...] e análise crítica né?! [...]<br/>Também a parte de textos [...]<br/>Autores que tinha que também discutir [...]<br/>Também teve é [...]<br/>Que eu até eu gosto de fazer, de vez em quando, em sala de aula, que você montar tipo um tribunal, né [...]<br/>Você pega o tema, né?! [...] um aluno para defender e um outro aluno, seria para julgá-lo e júri[...]<br/>Ah [...] legal!</p> | <p>Em que sentido?<br/>A pratica pedagógica?<br/>Se foi boa ou ruim?<br/>O que você achou, os embasamentos metodológicos te ajudaram?<br/>Olha, me ajudaram na [...] agora, no meu trabalho [...]<br/>Como você considera a parte pedagógica da graduação?<br/>Essencial<br/>Não, é [...] tem que ter, essencial [...]</p> | <p>Muito ruim!!!!!!<br/>Foi assim, muito corrido foi [...] é[...] duas observações [...]<br/>Acho que pelo que me lembro 2 observações ou 3 observações, da professora dando aula e depois eu dei duas aulas, só isso [...]<br/>Que dizer, muito pouco tempo [...]</p> | <p>A minha formação foi muito boa, tive professores muito bons, na época eles trabalhavam né [...]<br/>Com práticas pedagógicas né?![...]<br/>Eles usavam laboratório também [...] né?! [...]<br/>Teorias também [...]</p> |
| <b>Como essa formação influenciou na forma que você ensina hoje?</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Ela orienta né [...] Mas na faculdade é tudo muito [...] Como vou explicar [...]<br/>Eu iniciei na privada, fiz um período, e eu depois fui para pública.<br/>Eu senti muita diferença, porque na pública eu tinha que me virar, né?! [...] na privada era tudo mastigado.<br/>Nossa que diferença [...]<br/>Então assim [...]<br/>Algumas disciplinas eu não tinha [...] (na Pública)</p> | <p>sim</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Não<br/>Você considera boa assim mesmo?<br/>Considero boa assim mesmo, porque agregou a informação pra mim.</p>                                                                                                                                                                                                         | <p>Não!!!!</p>                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Com certeza....<br/>Você usa muito, das.?<br/>A maioria deles [...] (prof.)</p>                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>O professor ia uma vez, dava aula, durante o período todo, então assim [...] (uma aula dando conta do período todo)<br/>Fazer um trabalho [...] aquela disciplina, mas não tinha realmente “a aula” [...] Então quando eu passei a dar aula, é que eu passei a adquirir a experiência com a prática.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>Que outras influências contribuíram para a constituição sua prática?</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>O meu interesse [...] em [...] tá querendo ajudar<br/>Como eu falei né [...] Acho que a curiosidade do aluno [...] atualidades [...] eu tô sempre me atualizando [...] é [...] pra tá trabalhando com os alunos<br/>Desperto [...] acho que a prática é importantíssima, entendeu!?!?!<br/>Então trabalhando a prática o aluno vai aprender, muito [...] E assim [...] é [...] eu como mãe [...] assim, com eu gosto que minhas filhas aprendam, eu gosto de passar para os alunos<br/>Então eu procuro dialogar, conversar muito [...] sobre diversos temas [...] Enfim [...] Eu procuro tá fazendo [...] Trabalhar muito com prática, acho muito interessante [...] Por interesse próprio!!!!<br/>Buscou cursos?<br/>Não, meu interesse mesmo</p> | <p>É [...] umas assim [...] Não utilizam mais por falta de recursos, né?! [...] Porque assim [...] é [...] A influência que recebi, foi fazer o aluno buscar [...] Não é somente construir, é ele desfazer e depois construir, né?! [...] Então assim [...] alguns métodos é necessário que o aluno invada o espaço da escola, né?! [...] E as vezes a gente nem tem esse recurso, como por exemplo, invadir o laboratório de informática, ele teria que ter o acesso livre [...] Prática toda hora pesquisando é [...] Uma coisa meio dinâmica [...] né?! [...] eles faziam a pergunta, daquelas perguntas eram selecionadas, por eles mesmos [...] Até mesmo as vezes, a gente pode: ah [...] que tal essa?<br/>Né e dar nosso palpite, depois eles mesmos buscarem respostas [...]</p> | <p>Essa contribuição de hoje veio da pós-graduação, o que me colocou, me focou, me deu uma direção e é o que eu posso [...] é[...] aplicar, dar um ensino melhor para o aluno, foi a pós graduação, não a graduação, a pós só me deu o caminho.<br/><b>Qual foi sua Pós ?</b><br/>Foi análises clínicas, microbiologia e parasitologia<br/><b>Foi tipo bacharelado?</b><br/><b>Isso!!!</b><br/><b>Você transpôs para o ensino? Seria assim?</b><br/><b>Isso...isso!!!!</b></p> | <p>A gente traz muito aquilo que a gente viveu em sala de aula, né?! [...] A gente reproduz muito o que foi o nosso professor [...] e. [...] Depois eu fiz muitos cursos, após eu ter concluído a formação, a graduação, eu fiz muito curso<br/>Eu fiz lá no Fundão [...] Aí eu fui adquirindo conhecimento, novas práticas [...] Algumas não eram possíveis de se aplicarem em sala de aula [...] Aí você fica frustrada [...] Aí é complicado né?! [...]</p> | <p>Olha, a gente tá sempre assim [...] Tentando fazer um cursinho de aperfeiçoamento, né?! [...] Tem uns cursos aí [...] a distância, eu fiz vários cursos já, é isso ou [...] Sempre lendo, acompanhando entrevistas, materiais [...]</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Dificuldades e potencialidades que encontram?</p> <p>Não percebo dificuldade, não!!!!<br/>Muito pelo contrário [...]<br/>Porque eu abordo, gosto da prática, então trabalhar aula prática, o aluno responde muito bem [...]<br/>Não tem mesmo ...não tem mesmo dificuldade [...]</p> <p>Nesse tema também não (Saúde)?<br/>Acho, acho muito, muito, eu tenho retorno [...]<br/>Não tenho mesmo [...]</p> | <p>Dificuldades e potencialidades que encontram?</p> <p>Não.<br/>Você gosta?<br/>É. [...]<br/>Eu já tive, um tempo atrás, eu achava meio chato, é [...]<br/>Mas aí depois, eu falei assim....pô É super interessante / importante [...]<br/>né?! [...] Aí eu comecei a gostar [...]</p> | <p>Dificuldades e potencialidades que encontram?</p> <p>Falta de material nas escolas, se você tem o material pra trabalhar você consegue fazer alguma coisa, mas se você não tem [...]<br/>Você só vai usar prática didática, né [...] a prática não existe na escola.</p> | <p>Dificuldades e potencialidades que encontram?</p> <p>Dificuldade?<br/>Bom dificuldade é que a gente não tem aqueles “recursos” pra gente trabalhar em sala de aula, as vezes você prepara uma aula em data show, porque só ficar falando [...] o aluno desliga [...]<br/>Hoje em dia, o visual é importante [...]<br/>Sempre foi importante [...]<br/>E atualmente o visual é muito mais importante, né?! [...]<br/>Aí o que acontece [...]<br/>Você prepara uma aula no data show<br/>Data show a escola não tem [...] Aí você vai ficar na sala de aula [...]<br/>No cuspe e giz ou no trabalho em grupo, e tentando melhorar sua aula, o possível, porque você não tem [...]<br/>Você não tem uma ajuda pra dar uma boa aula [...] Não tem como[...]</p> | <p>Dificuldades e potencialidades que encontram?</p> <p>Dificuldade de tempo, né?![...] de [...]<br/>Tem dificuldade materiais que a gente não tem, né?! [...]<br/>E às vezes o desinteresse do aluno, que [...]<br/>O aluno às vezes não quer [...]<br/>Então fica complicado, a situação e toda essa[...] né?! [...]</p> <p><b>Potencialidade:</b></p> <p>Geralmente a gente trabalha com aulas expositivas, né?! [...]<br/>De repente a gente traz, até uma pessoa[...]<br/>Que tenha essa doença, pra vir falar, da tal doença [...]</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Apêndice III - Cartas Do Jogo: mudanças ambientais.

PEGUE CARONA. COMUM. AVIAO OU NAVIO PARA OUTRO CONTINENTE.

DESCOBERTA DE NOVOS ANTIBIÓTICOS. ESTÃO LHE REDUZINDO PELA METADE SEU CONTINGENTE. BACTÉRIA.

DESCOBERTA DE NOVOS MEDICAMENTOS. ESTÃO LHE REDUZINDO PELA METADE SEU CONTINGENTE. VÍRUS.

PEGUE CARONA. COMUM. VETOR AVANCE PARA OUTRO PAÍS.

AUMENTO DE VETORES NA REGIÃO. AUMENTE SEU CONTINGENTE EM 2X. BACTÉRIA.

TURISTA CHEGA CARREGANDO VC A UM LOCAL ONDE NÃO AVIA CASOS. INVADA TERRITÓ. AUMENTE 2X SEU CONTINGENTE. VÍRUS.

||

PEGUE CARONA. COMUM. ALIMENTO PARA OUTRO CONTINENTE.

AUMENTO DA TEMPERATURA GLOBAL. DIMINUIÇÃO DE RECURSOS. AUMENTE SEU CONTINGENTE 2X. BACTÉRIA.

DESCOBERTA DE UMA NOVA VACINA. ESTA LHE REDUZINDO PELA METADE SEU CONTINGENTE. VÍRUS.

||

||

PEGUE CARONA. COMUM. MACACO PARA OUTRO CONTINENTE.

DESCOBERTA DE UMA NOVA VACINA. ESTA LHE REDUZINDO PELA METADE SEU CONTINGENTE. BACTÉRIA.

USO INDISCRIMINADO DE ANTIBIÓTICOS. LHE TORNARAM SUPER-RESISTENTE. AUMENTE SEU CONTINGENTE 4X. BACTÉRIA.

Apêndice IV - Cartas Do Jogo: objetivos

SEU OBJETIVO É:-1  
 CONQUISTAR A  
 TOTALIDADE ASIA  
 E ÁFRICA  
 VOCÊ É UM VÍRUS

SEU OBJETIVO É:-1  
 SE DISSEMINAR  
 PELOS TÓPICOS  
 (AMÉRICA  
 CENTRAL E SUL)  
 VOCÊ É UM VÍRUS

SEU OBJETIVO É:-1  
 CAUSAR  
 EPIDEMIA  
 (CONTINENTAL)  
 VOCÊ É UM VÍRUS

TI

SEU OBJETIVO É:-1  
 CONQUISTAR A  
 ÁSIA  
 VOCÊ É UMA  
 BACTÉRIA

SEU OBJETIVO É:-1  
 ATACAR AS  
 BACTÉRIAS  
 VOCÊ É UM  
 BACTERÍO FAGO

SEU OBJETIVO É:-1  
 CONQUISTAR A  
 EUROPA  
 VOCÊ É UM VÍRUS

TI

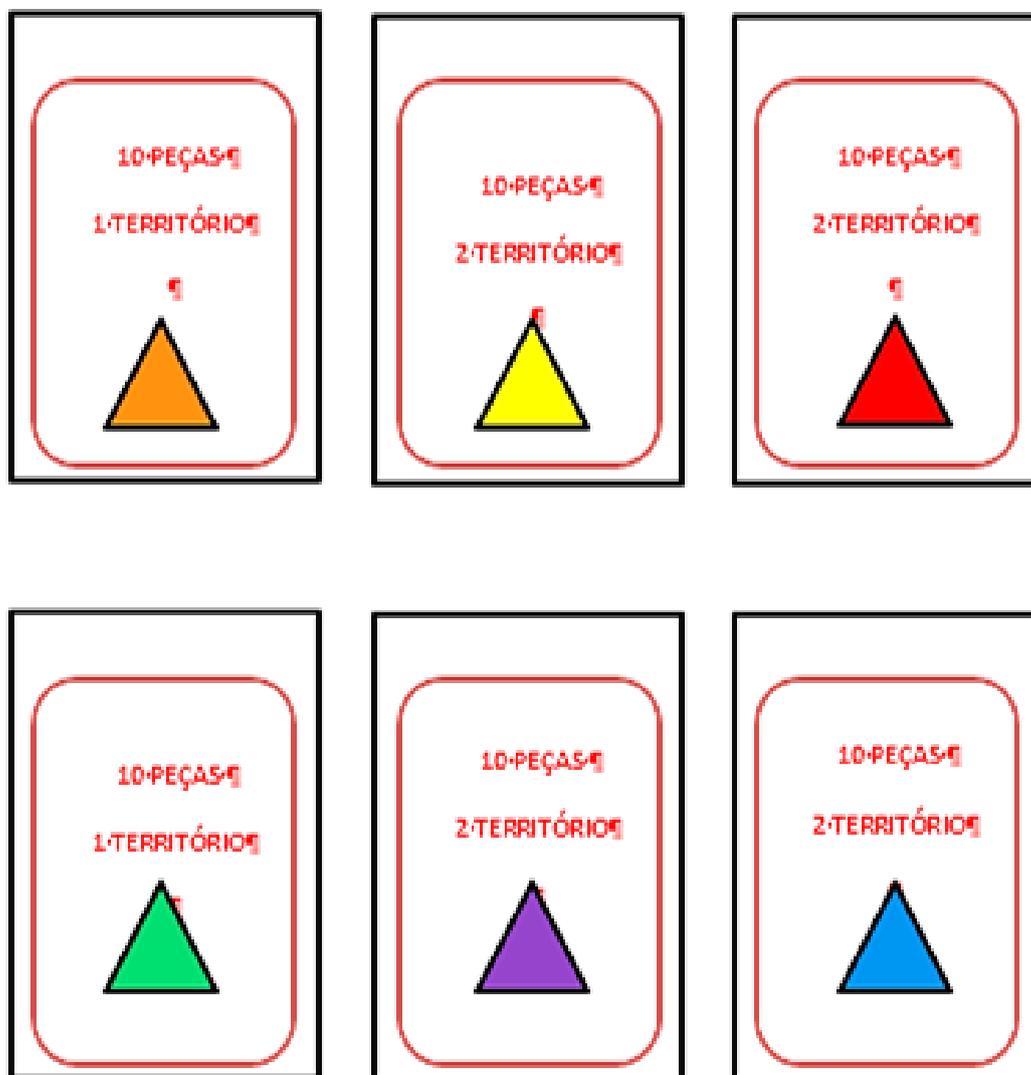
TI

SEU OBJETIVO É:-1  
 CAUSAR UMA  
 PANDEMIA  
 VOCÊ É UM VÍRUS

SEU OBJETIVO É:-1  
 CAUSAR UMA  
 PANDEMIA  
 VOCÊ É UMA  
 BACTÉRIA

SEU OBJETIVO É:-1  
 CONQUISTAR A  
 OCEANIA  
 VOCÊ É UMA  
 BACTÉRIA

## Apêndice V - Cartas Do Jogo: Territórios



## Anexo I - Termo de Livre Esclarecimento

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



# PPGEduCIMAT

Programa de Pós-Graduação em Educação em  
Ciências e Matemática - Mestrado Profissional

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento

(De acordo com as Normas da Resolução nº 196, do Conselho Nacional de Saúde de 10 de outubro de 1996)

Você está sendo convidado para participar voluntariamente da Pesquisa: **“Formação de professores de biologia: analisando a abordagem metodológica do tema saúde no ensino médio.”** O objetivo deste estudo é fazer um levantamento sobre as considerações dos professores – sujeitos da pesquisa – envolvendo as ideias relacionadas ao tema Saúde nas aulas de Biologia.

Você foi selecionado para responder algumas questões por meio de entrevista com gravação de áudio, nesta pesquisa sua participação não é obrigatória, a qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o (a) pesquisador(a) e nem com qualquer setor desta instituição. Destaca-se que nesta pesquisa não existem riscos (físicos e emocionais) previsíveis para sua participação.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a sua participação e o seu nome. O resultado é importante para o enriquecimento e aprofundamento das pesquisas que envolvem ensino-aprendizagem e formação de professores em Biologia. Os dados serão divulgados de forma a não possibilitar sua identificação. Os resultados serão divulgados em apresentações ou publicações com fins científicos ou educativos.

Participar desta pesquisa não implicará nenhum custo para você, e, como voluntário, você também não receberá qualquer valor em dinheiro como compensação pela participação.

Você receberá um cópia deste termo com o e-mail do contato dos professores que acompanharão a pesquisa para maiores esclarecimentos.

Assinatura do pesquisador

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PPGEduCIMAT.

Pesquisador /Orientadora: Ligia Cristina Ferreira Machado

e-mail: [ligia.machado@terra.com.br](mailto:ligia.machado@terra.com.br)

Nome do Pesquisadora: Elen da Silva Evangelista Fava

E-Mail: [bigelen@oi.com.br](mailto:bigelen@oi.com.br) Tel.: 988181514

Comitê de Ética da UFRRJ: (21) 2681-4707; 26821220

Declaro que entendi os objetivos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Sujeito da pesquisa

Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura do participante