



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM FÍSICA**

ANTÔNIO CARLOS ALVES DE SOUSA PEREIRA

**NATUREZA DA CIÊNCIA NA SALA DE AULA: UM PANORAMA A PARTIR DE
TRABALHOS DO SNEF E EPEF**

**CAMPINA GRANDE
2023**

ANTÔNIO CARLOS ALVES DE SOUSA PEREIRA

**NATUREZA DA CIÊNCIA NA SALA DE AULA: UM PANORAMA A PARTIR DE
TRABALHOS DO SNEF E EPEF**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba- Campus I, como um dos requisitos para obtenção do grau em Licenciatura.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Ana Paula Bispo da Silva

**CAMPINA GRANDE
2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

P436n Pereira, Antonio Carlos Alves de Sousa.
Natureza da Ciência na sala de aula [manuscrito] : um panorama a partir dos trabalhos do SNEF e EPEF / Antonio Carlos Alves de Sousa Pereira. - 2023.
25 p.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2023.
"Orientação : Profa. Dra. Ana Paula Bispo da Silva, Departamento de Física - CCT. "

1. História e Filosofia da Ciência. 2. Natureza das Ciências. 3. Ensino de Física. I. Título

21. ed. CDD 530.7

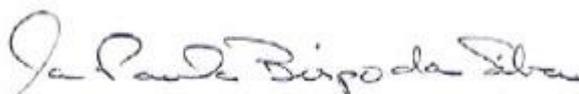
ANTÔNIO CARLOS ALVES DE SOUSA PEREIRA

NATUREZA DA CIÊNCIA NA SALA DE AULA: UM PANORAMA A PARTIR DE
TRABALHOS DO SNEF E EPEF

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro de Ciências e
Tecnologia da Universidade Estadual da
Paraíba- Campus I, como um dos
requisitos para obtenção do grau em
Licenciatura.

Aprovada em: 01 / 06 / 2023 .

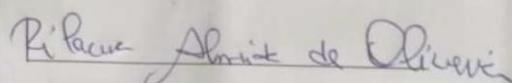
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Ana Paula Bispo da Silva (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Me. Samira Arruda Vicente
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Rilavia Almeida de Oliveira
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Primeiramente a Deus, secundamente a
minha família e amigos, DEDICO.

SUMÁRIO

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 6 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO..... | 7 |
| 2.1 | História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências | 7 |
| 2.2 | Natureza da Ciência no Ensino de Ciências | 8 |
| 3 | METODOLOGIA | 11 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES | 12 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 22 |
| | REFERÊNCIAS..... | 22 |

NATUREZA DA CIÊNCIA NA SALA DE AULA: UM PANORAMA A PARTIR DE TRABALHOS DO SNEF E EPEF

NATURE OF SCIENCE IN CLASSROOM: AN OVERVIEW FROM SNEF AND EPEF ANNALS

Antônio Carlos Alves de Sousa Pereira*
Ana Paula Bispo da Silva**

RESUMO

Este trabalho se enquadra no contexto das pesquisas da área de ensino de ciências que defendem a inter-relação entre História e Filosofia da Ciência (HFC) e Natureza da Ciências (NDC). Nele, buscamos investigar se as discussões da literatura da área sobre a chamada NDC tiveram reflexos nas intervenções didáticas implementadas em salas de aula de Física no Brasil. Assim, buscamos investigar se as intervenções didáticas realizadas entre os anos de 2015 a 2022 que contextualizam o Ensino de Física através da HFC, o fizeram com o objetivo de discutir aspectos da NDC e sob qual perspectiva. Para tanto, fizemos uma busca para localizar os anais dos eventos Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) e Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), no período mencionado, verificando se as intervenções encontradas demonstraram uma existência de discussão sobre elementos da NDC e como esses elementos foram examinados em sala de aula. Em síntese, os resultados dessa pesquisa evidenciam que discussões da NDC aparecem em intervenções em sala de aula utilizando a HFC, e que outras perspectivas para além da visão consensual têm sido empregadas para melhorar a argumentação e a criticidade dos estudantes.

Palavras-chave: História e Filosofia da Ciência; Natureza da Ciência; Ensino de Física.

ABSTRACT

This work fits into the context of research in the area of science teaching that defends the interrelationship between the History and Philosophy of Science (HFC) and the Nature of Science (NDC). In it, we seek to investigate whether the discussions in the literature of the area about the so-called NDC had an impact on the didactic interventions implemented in Physics classrooms in Brazil. Thus, we seek to investigate whether the didactic interventions carried out between the years 2015 to 2022 that contextualize Physics Teaching through HFC, did so with the aim of discussing aspects of the NDC and from which perspective. To this end, we carried out a search to locate the annals of the National Symposium on Physics Teaching (SNEF) and Research Meeting on Physics Teaching (EPEF) events in the mentioned period, with the objective of investigating whether the interventions found

* Graduando em Licenciatura em Física, Técnico em Mecatrônica pela ETEC.
carlosasp.alves@gmail.com

** Doutora em História das Ciências pela Unicamp, professora efetiva do Departamento de Física da Universidade Estadual da Paraíba. anabispo@servidor.uepb.edu.br

exhibit the presence of discussion of aspects of the NDC, and how these aspects were being worked on in the classroom. In summary, the results of this research show that NDC discussions appear in interventions in the classroom using HFC, and that other perspectives beyond the consensual view have been used to improve students' argumentation and criticality.

Key-words: History and Philosophy of Science; Nature of Science; Physics Teaching.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de ciências de forma contextualizada é defesa presente tanto em documentos governamentais internacionais e nacionais, quanto em trabalhos de pesquisadores da área. Pesquisadores defendem que o aluno deve aprender sobre as dimensões ética, social, histórica e filosófica da ciência. Nessa perspectiva, o aluno deve ter um conhecimento sobre as ciências, ou seja, um conhecimento sobre a Natureza da Ciência (NDC) (BRASIL, 2001, 2002, 2018; MOURA, 2014; MARTINS, 2015).

De uma maneira geral, podemos dizer que discutir a Natureza da Ciência é abordar o que é a ciência, como ela é construída, perpassando a discussão a respeito do método científico, destacando-se que existe uma multiplicidade de formas como o trabalho científico é feito; como os cientistas atuam como um grupo social e como a própria sociedade influencia e reage a esforços científicos (MOURA, 2014).

Dentre as alternativas apresentadas como forma de inserir a NDC no ensino de ciências, pesquisadores apontam a História e a Filosofia da Ciência (HFC) como abordagem didática com potencial para discutir aspectos da NDC no ensino (FORATO, 2009; MOURA, 2014; MARTINS, 2015; OLIVEIRA, SILVA, 2013).

Incorporar a História e Filosofia da Ciência (HFC) e a Natureza da Ciência (NDC) no Ensino de Ciências contribui para uma visão crítica da sociedade e ajuda a abrandar o uso do ensino tradicional o qual é, em parte, voltado para as fórmulas matemáticas e, os conceitos físicos fechados. (Para o ensino tradicional existem suas vantagens e potencialidades a depender as estratégias utilizadas). Para Moura (2014, p. 41): “Estudar a História e Filosofia da Ciência é compreender as origens das ideias científicas e as diversas influências sofridas e exercidas por ela”. A HFC e a NDC formam um conjunto de ideias que refletem sobre a ciência, sobre a sua construção.

Dentro dessas discussões, pesquisas levaram ao estabelecimento da chamada Visão Consensual (VC) da NDC. A Visão Consensual estabelece um conjunto de princípios de caráter geral, a respeito dos quais haveria um consenso no que diz respeito ao que se espera que esteja presente nas aulas de ciências de nível básico (MOURA, 2014; MARTINS, 2015).

Entretanto, a VC tem recebido diversas críticas por parte dos pesquisadores da área (MARTINS, 2015). Essas discussões levaram ao reconhecimento de aspectos controversos sobre a NDC no ensino de ciências e a natureza multifacetada, provisória e complexa do construto.

Diante das críticas a Visão Consensual da NDC, vários pesquisadores da área têm apontado novas abordagens para trabalhar a NDC no ensino. Essas novas abordagens buscam propor uma discussão mais aprofundada para os aspectos da NDC que serão inseridos no ensino de ciências.

Esses debates nos levam a perguntar se existe o reflexo dessas discussões em sala de aula, na forma de intervenções práticas, e como elas vêm ocorrendo, principalmente na sala de aula de Física, em âmbito nacional. Uma forma de investigar tais práticas é tentar localizá-las nos eventos de destaque nacional na área de Ensino de Física (EPEF – Encontro de Pesquisa em Ensino de Física e SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física), entre os anos de 2015 a 2022.

É neste sentido que dentro do âmbito dos trabalhos desenvolvidos no Grupo de História da Ciência e Ensino (GHCEEN), este trabalho objetivou investigar se as intervenções didáticas realizadas entre os anos de 2015 a 2022 que contextualizaram o Ensino de Física através da HFC, o fizeram com o objetivo de discutir aspectos da NDC e se adotavam uma perspectiva específica, como a visão consensual, por exemplo. Para isso, foi efetuada uma revisão bibliográfica nos anais dos eventos em seus respectivos anos (EPEF 2016, 2018, 2020, 2022 e SNEF 2015, 2017, 2019, 2021), para assim poder avaliar as práticas encontradas na interface HFC e NDC, analisando se as intervenções encontradas dispunham de discussão referentes a aspectos da NDC, bem como analisando como esses aspectos vinham sendo trabalhados em sala de aula.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências

A abordagem histórica no ensino de ciências vem sendo defendida a muito tempo, desde o século XIX, quando o cientista e filósofo Ernst Mach (1838-1916) já apontava a História da Ciência como necessária para a compreensão de conceito teórico, por delinear seu desenvolvimento histórico (ROSENTALSKI, 2018).

Contudo, nem sempre há um consenso quanto aos pontos positivos sobre a História da Ciência no ensino. Alguns aspectos controversos podem ser citados, tais como: cronologia pouco informativa (citação de eventos aleatórios); anedotas (que podem gerar visões distorcidas da ciência e do cientista); ciência como verdade absoluta (esta, por sua vez, pode reprimir dúvidas e impor doutrinas) (MARTINS, 1990).

O conhecimento e a absorção da cultura científica são facilitados por evitar a fragmentação da ciência e dos conceitos prontos (MARTINS, 1990). A História da Ciência pode ser um caminho para se resgatar a construção do conhecimento ao longo do tempo e, a partir daí, engajar o estudante no entendimento do mesmo e inseri-lo no processo de aprendizagem.

Além disso, o contexto histórico da ciência é afluente, pois: "Um estudo aprofundado dos procedimentos desenvolvidos historicamente pelos cientistas é uma das formas possíveis de se captar (e, depois, poder discutir) aspectos da Natureza da Ciência" (MARTINS, 1990).

Independente das diferentes interpretações, o ensino com abordagem histórica é de extrema importância. No entanto, no contexto da sala de aula, por exemplo, não adianta o uso de anedotas ou de passagens históricas que sejam irrelevantes para o aprendizado, tais como a anedota do fato da maçã que cai sobre a cabeça de Newton e a partir daí o mesmo "descobre a gravidade". Essa é uma ficção histórica. Por trás dessa ficção histórica (maçã que cai e a descoberta da gravidade) existe todo um processo de desenvolvimento da ciência e do estudo da gravidade que deve ser evidenciado.

Assim como a História da Ciência, a Filosofia da Ciência era defendida no século XX (ROZENTALSKI, 2018). Por volta da década de 1990, no periódico *Science & Education - Contributions from History, Philosophy and Sociology of Science and Mathematics*, que tratava das contribuições da Filosofia da Ciência, Machamer (1998) citado por RozentalSKI (2018, pg. 55), aponta que a Filosofia da Ciência abrange aspectos como a natureza e o caráter das teorias científicas, o produto e a estrutura da prática científica, os métodos usados pelos cientistas e os efeitos da ciência nas atividades e práticas da sociedade. Potencialmente, isso levaria os estudantes a atitudes reflexivas sobre o que estudar e por quê.

A ciência muitas vezes é defendida como uma prática de conhecimento verdadeiro, com pensamentos dogmáticos sobre si mesma e que é baseada apenas na transmissão de conhecimento empírico pronto, imutável e acabado. Contudo, RozentalSKI (2018) aponta que a ciência deve ser entendida como um processo de construção, sem a visão dogmática do saber científico. De acordo com RozentalSKI (2018):

Em linhas gerais, defende-se a Filosofia da Ciência como condição necessária para a construção de uma visão crítica da atividade científica, o que Villani (2001) encara, no início do século XXI, como um consenso estabelecido na área de Educação em Ciências, principalmente na perspectiva que articula Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (ROZENTALSKI, 2018, P. 61).

RozentalSKI (2018) aponta que as abordagens históricas e filosóficas no ensino não devem ser consideradas excludentes. As mesmas podem ser consideradas complementares entre si e conseqüentemente contribuir de forma cooperacional para promover melhores compreensões sobre o que é ciência.

A História e a Filosofia da Ciência são diferentes perspectivas sobre o desenvolvimento científico e suas contribuições histórico-sociais na humanidade. "O contraste entre as diferentes perspectivas pode levar à identificação das potencialidades e limites de cada uma, e também a uma compreensão mais ampla e profunda do que se estuda" (ROZENTALSKI, 2018 p. 75).

De maneira geral, aspectos históricos e filosóficos incorporam nas aulas de ciências novas discussões acerca de quais são as características da atividade científica; como se desenvolvem e se validam os conhecimentos científicos; como a ciência muda com o tempo; quais valores, interesses e formas de organização da comunidade científica (OLIVEIRA, 2019).

2.2 Natureza da Ciência no Ensino de Ciências

A Natureza da Ciência é entendida como um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico. Isto pode abranger desde questões internas, tais como método científico e relação entre experimento e teoria, até outras externas, como a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou rejeição de ideias científicas (MOURA, 2014).

Muitos estudos que tratam da Natureza da Ciência vêm sendo realizados ao longo do tempo e com eles surgiram algumas visões que estão sendo debatidas por diversos pesquisadores. Alguns pesquisadores defendem a visão de aspectos consensuais (Visão Consensual) que se estabeleceu na década de 1990 e outros pesquisadores, no contexto mais atual, defendem abordagens alternativas à Visão

Consensual, sendo algumas destas: Características da Ciência, Ciência Integral, Abordagem por Temas e Questões e Abordagem por Semelhança Familiar.

A Visão Consensual (VC) da Natureza da Ciência estabelece um conjunto de aspectos, de caráter geral, a respeito dos quais haveria um consenso amplo no que diz respeito ao que se espera que esteja presente no currículo escolar de ciências (MARTINS, 2015).

Através de pesquisas realizadas com trabalhos de diversos autores, Moura (2019) aponta cinco tópicos que abrangem aspectos consensuais da Natureza da Ciência, citados a seguir:

“A ciência é mutável, dinâmica e tem como objetivo buscar explicar os fenômenos naturais”. “Não existe um método científico universal”. “A teoria não é consequência da observação/experimento e vice-versa”. “A ciência é influenciada pelo contexto social, cultural, político e etc., no qual ela é constituída”. “Os cientistas utilizam imaginação, crenças pessoais, influências externas, entre outros para fazer ciência” (MOURA, 2019, p. 34)

Irzik e Nola, citados por Moura (2014, p. 35), afirmam que a ciência é tão rica e dinâmica que dificilmente poderíamos descrevê-la sob um conjunto estático de regras ou aspectos. Para eles, uma visão mais adequada acerca da NDC seria a de Semelhança Familiar, a qual foi trabalhada pelos mesmos a partir de quatro categorias: atividades; objetivos e valores; metodologias e regras metodológicas e produtos. Sendo assim, Irzik e Nola apontam que “o conceito de Semelhança Familiar diz que as áreas de eletromagnetismo e geociências, por exemplo, podem ter objetivos, metodologias e fundamentos diferentes, mas possuem semelhanças entre si que as caracterizam como áreas da ciência”.

Rozentalski (2018) salienta que:

De acordo com o conceito de semelhança de família, quando consideramos diferentes ciências, algumas características são compartilhadas em grande extensão por várias ciências, outras são compartilhadas em menor extensão e algumas não são compartilhadas. Por consequência, nesses termos, o estatuto científico de diferentes disciplinas repousaria na identificação de características de semelhança de família, ou seja, uma disciplina não seria avaliada por um único conjunto de características para ser considerada científica tal como sugerem as listas de aspectos consensuais da Natureza da Ciência, mas por um agregado de noções relacionadas. Estas noções resultariam da investigação das similaridades e diferenças que cada ciência possui em relação às demais, de maneira a se construir um conjunto de características para cada ciência em particular (ROZENTALSKI, 2018, p. 145).

Podemos dizer que Semelhança Familiar retrata a ideia de que, mesmo com suas diferenças, as áreas científicas possuem graus de igualdade em alguns pontos (física e biologia possuem leis, por exemplo) (MOURA, 2014).

Michael Matthews, citado por Rozentalski (2018), propôs a substituição do termo Natureza da Ciência por Características da Ciência. Para o autor, a primeira é caracterizada por uma visão essencialista e a segunda proposta adota uma perspectiva mais flexível, contextual e heterogênea da ciência. Contudo, “nota-se, ainda, uma ênfase significativa em aspectos epistemológicos do conhecimento científico, com uma inclusão ainda pequena de contextos institucionais, sociais e culturais” (ROZENTALSKI, 2018, p.140).

A proposta Características da Ciência abrange a natureza do conhecimento científico em 7 tópicos: (1) base empírica; (2) teorias e leis científicas; (3)

criatividade; (4) dependência teórica; (5) enraizamento cultural; (6) método científico; e (7) provisoriedade, e foi ampliada para abranger também os processos, contextos institucionais, sociais e culturais nos quais o conhecimento é produzido, por meio da inclusão dos seguintes tópicos: (8) experimentação; (9) idealização; (10) modelos; (11) valores e questões socio-científicas; (12) matematização; (13) tecnologia; (14) explicação; (15) visões de mundo e religião; (16) escolha de teorias e racionalidade; (17) feminismo; e (18) realismo e construtivismo (ROZENTALSKI, 2018).

Douglas Allchin, citado por RozentalSKI (2018, p. 140) propôs a chamada Ciência Integral (*Whole Science*) com a finalidade de estimular entre os estudantes a confiabilidade e a credibilidade diante das tomadas de decisões públicas e pessoais e conseqüentemente suas habilidades interpretativas sobre afirmações científicas. Essa proposta defende a inclusão de características e tópicos sobre a construção do conhecimento científico e sobre os processos de dimensão da confiabilidade da ciência.

Segundo RozentalSKI (2018), a proposta de Allchin (2011) adota uma dimensão aberta que não afirma, de forma clara, o que é ciência e como ela funciona (diferentemente da abordagem consensual cujas compreensões sobre ciência são fechadas devido seu formato de enunciados assertivos (ROZENTALSKI 2018).

Martins (2015) a fim de uma discussão mais aprofundada no tratamento sobre NDC propõe uma abordagem baseada em Temas e Questões, com intuito de evitar diversos problemas associados à VC. Martins (2015) afirma que essa abordagem muda a dimensão do trabalho em relação à NDC. Do ponto de vista de (ROZENTALSKI, 2018, p, 144), “enquanto o(s) tema(s) ajuda(m) a estruturar a aula, as questões conduzem a aula e podem ser dirigidas explicitamente aos estudantes”.

A abordagem por Temas e Questões assume uma posição crítica a Visão Consensual, através dos seguintes pontos:

“Os temas e questões não se utilizam de conhecimento declarativo ou afirmações curtas e de domínio geral sobre a ciência”. “De modo complementar ao item anterior, o conjunto de questões aponta para o caráter *investigativo* que o tratamento a temática NDC deve assumir na educação científica”.[...]. “Essa abordagem assume, portanto, um caráter mais aberto, plural e heterogêneo para o tratamento da temática NDC, permitindo comparações entre disciplinas e áreas do conhecimento humano, tanto do ponto de vista histórico e social quanto epistemológico”. “Até certo grau, pode-se dizer que esta abordagem dialoga de modo mais frutífero com as propostas de Irzik e Nola (2011, 2014) – abordagem da ‘semelhança familiar’ – e Matthews (2012) – abordagem das ‘características da ciência’”. “De modo similar à observação precedente, acreditamos que os temas e questões são compatíveis com a abordagem sugerida por Allchin (2011, 2012) da ‘*Whole Science*’” (MARTINS, 2015, p. 72).

É importante destacar que a Natureza da Ciência não é equivalente a História, Filosofia, e Sociologia da Ciência, pois estas possuem modos de pensar e metodologias diferentes, sendo, portanto, disciplinas autônomas e independentes. RozentalSKI (2018) argumenta:

A seleção de conteúdos discutidos em tais campos alimentará o constructo Natureza da Ciência, de modo que eles são essenciais e condições necessárias, ainda que não suficientes, para sua formulação no contexto educacional. “Negligenciar tais campos ou atribuir papel secundário a eles implica em uma compreensão pouco elaborada do significado desse constructo” (ROZENTALSKI, 2018, p. 19).

Moura (2019) destaca que a História e Filosofia da Ciência formam um caminho possível para a discussão de Natureza da Ciência, porque evidenciam os meandros da construção do conhecimento científico, contextualizando a ciência. A história abrange diversos fatores importantes na construção do conhecimento. Através da mesma é possível procurar compreender o desenvolvimento do pensamento de cada cientista para a formulação das leis e teorias, promovendo assim uma melhor compreensão dos conceitos e métodos científicos.

A Natureza da Ciência requer cuidados para não ser mal interpretada e levada a considerações interpretativas opostas aos objetivos propostos da mesma, sendo o papel do professor crucial para sua interpretação. Sendo assim, Rozentaliski (2018, p. 119) aponta que, “se o professor trabalhar numa posição de apresentador de verdades, o objetivo de desenvolver um ensino reflexivo e crítico será prejudicado. O que se pretende é que os alunos reflitam sobre limites e possibilidades do conhecimento científico”.

Podemos, então, dizer que a Natureza da Ciência é considerada como um conjunto de elementos que tratam da construção e organização do conhecimento científico, baseados numa ciência mutável, longe de características dogmáticas e que parte essencialmente do constructo histórico e filosófico do saber científico. Sendo assim, observa-se que a NDC refere-se aos elementos envolvidos na construção do conhecimento científico e que esses elementos sofrem influências que vão desde questões internas (método científico e relação entre experimento e teoria) até questões externas (influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou rejeição de ideias científicas).

3 METODOLOGIA

A fim de investigar as intervenções didáticas realizadas entre os anos de 2015 a 2022 que contextualizam o Ensino de Física através da HFC, e se estas intervenções foram feitas com o objetivo de discutir aspectos da NDC, foi feita uma busca bibliográfica para a localização dos artigos com tais intervenções nos anais dos eventos em seus respectivos anos (EPEF 2016, 2018, 2020, 2022 e SNEF 2015, 2017, 2019, 2021).

Sendo assim, tal investigação seguiu os seguintes passos: o ponto de partida foi o site da Sociedade Brasileira de Física (SBF) na página de eventos realizados. Para cada evento, Simpósio Nacional do Ensino de Física (SNEF) e Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) no período considerado, buscamos a área de História e Filosofia da Ciência (HFC) na qual, olhando para o título e as palavras-chaves dos artigos, procuramos os trabalhos que faziam correlação com Natureza da Ciência (NDC). Afunilando um pouco mais, olhando para o título, palavras-chaves e resumos, encontramos os artigos que buscavam uma proposta de intervenção didática em sala de aula.

De acordo com a Tabela 1, abaixo, obtivemos os trabalhos. A tabela mostra o número de trabalhos publicados que estão relacionados com a HFC, quantos estão relacionados com a NDC e quantos tem envolvimento com intervenção educacional em sala de aula. No total, conforme investigações nos anais, foram apresentados 162 trabalhos que tinham relação com HFC, dos quais 30 destes tinham relação com NDC e, por fim, 15 destes trabalhos apresentaram uma intervenção didática.

Tabela 1- Intervenções encontradas nos anais de cada evento

| Evento | HFC | HFC - NDC | HFC – NDC – Intervenção Didática |
|--------------|------------|------------------------|-------------------------------------|
| | | Título/Palavras-chaves | Título/Palavras-chaves/Resumos |
| SNEF 2015 | 23 | 7 | 6 |
| EPEF 2016 | 16 | 4 | 2 |
| SNEF 2017 | 15 | 2 | 1 |
| EPEF 2018 | 10 | 1 | 0 |
| SNEF 2019 | 16 | 4 | 0 |
| EPEF 2020 | 31 | 3 | 2 |
| SNEF 2021 | 38 | 7 | 4 |
| EPEF 2022 | 13 | 2 | 0 |
| TOTAL | 162 | 30 | 15 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A fim de investigar o reflexo das discussões sobre novas abordagens para a temática da NDC no Ensino de Ciências, nas intervenções didáticas que contextualizam o Ensino de Física através da HFC, analisamos se as intervenções didáticas encontradas reconhecem os aspectos polêmicos da NDC ao inserir essa discussão em sala de aula, como esses aspectos são discutidos e quais os resultados alcançados, conforme o quadro 1. Veja a nota de rodapé¹.

¹ As referências completas dos artigos analisados estão ao final do texto, na ordem em que aparecem aqui.

Quadro 1 – Análise das intervenções didáticas que abordam NDC a partir da HFC – SNEF e EPEF – 2015 - 2022

| TRABALHO/EVENTO | INTERVENÇÃO |
|--|---|
| <p>T1/EPEF 2016 Programa de Pós UFRN</p> | <p>A Natureza da Ciência (NDC) na presente intervenção foi trabalhada a partir de um minicurso para alunos de escola pública de Natal (RN), na qual se propôs uma sequência didática. A proposta contempla elementos do desenvolvimento histórico do conceito de Pressão Atmosférica e a discussão contextualizada de aspectos explícitos relacionados à NDC por meio da interpretação de trechos de fontes históricas relacionadas a esse conceito físico. Dessa forma, as concepções de NDC foram trabalhadas a partir de uma sequência didática onde se buscou sensibilizar os alunos sobre o processo de construção do conhecimento científico através de exposição dialogada acerca da temática NDC, onde, a coleta de dados para a investigação das potencialidades da mesma se deu a partir de um pré-teste e um pós-teste composto por questões abertas cada. A abordagem proposta parece ter colaborado para a aproximação de visões mais atuais acerca da atividade científica, uma vez que, a partir de um teste e um pós-teste, parte significativa dos estudantes se expressou adequadamente no segundo. Destaca-se que mesmo os alunos que já apresentavam visões “adequadas” acerca da NDC no pré-teste, apresentaram uma melhora significativa na qualidade e no nível de construção de suas respostas.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>T2/EPEF 2016 Programa de Pós UFRN</p> | <p>Na presente proposta, a Natureza da Ciência (NDC) foi trabalhada considerando-se aspectos de NDC com viés crítico (problematizações, debates e reflexões que incitam um repensar de várias questões associadas ao Ensino de Física como: a finalidade do processo educativo, a adequação de certos tópicos de conhecimento a determinados grupos sociais, as formas mais adequadas de abordar os conteúdos, as concepções de conhecimento presentes nos currículos, a falta de vínculo entre os conteúdos de conhecimento e as questões consideradas relevantes pelos estudantes, as concepções ingênuas de verdade e o modelo de cidadão que está sendo formado) e opondo-se à chamada Visão Consensual. O conceito de Natureza da Ciência foi trabalhado a partir de uma disciplina de História da Física e Epistemologia do curso de Licenciatura em Física da UFRGS, que tem por objetivo a reflexão sobre visões críticas acerca de NDC através de textos, artigos e referências oferecidas pelo professor. Tudo isso contribuiu para a construção de concepções menos equivocadas do que seria o processo de construção do conhecimento científico, mesmo considerando a apresentação e problematização de muitas posturas epistemológicas divergentes e/ou complementares (observação, a gênese das teorias, a indissociabilidade dos contextos da descoberta e da justificação, entre outras) insuficientes para instrumentalizar futuros professores. Os resultados obtidos nesta intervenção evidenciaram avanços nas concepções dos futuros professores, os quais passaram a incluir em seus planos de aulas aspectos de NDC de maneiras distintas. Uns trabalharam evolução de conceitos físicos e outros utilizaram textos históricos, por exemplo.</p> |
|--|---|

| | |
|---|---|
| <p>T3/EPEF 2020 Instituto de Física da USP</p> | <p>A presente intervenção didática trabalha aspectos contextuais da Natureza da Ciência a partir de pesquisa historiográfica com uso de fonte primária (carta de Isaac Newton a Francis Aston). A Natureza da Ciência foi trabalhada considerando aspectos controversos, a partir da possibilidade de entendimento do docente como pesquisador no contexto de estágio na disciplina de Metodologia em Ensino de Física na Universidade Estadual de São Paulo (USP), como uma maneira de articular aspectos teóricos de pesquisa em História da Ciência à sala de aula. Através da leitura e discussão sobre a carta de Newton e sua representação histórica, foi possível a discussão de NDC com o uso da HC para humanizar o empreendimento científico. Foi demonstrado bastante interesse por parte dos estudantes em ler um escrito de Newton. Porém, os estudantes não demonstraram muito interesse numa abordagem mais expositiva sobre as diferentes representações na HC.</p> |
| <p>T4/EPEF 2020 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro</p> | <p>A Natureza da Ciência na presente intervenção foi trabalhada a partir de uma pesquisa em uma escola estadual, no Rio de Janeiro, com 40 alunos. A pesquisa tinha como objetivo buscar a possível relação entre a falta de contextualização histórica e de Natureza da Ciência na educação básica e a disseminação de <i>Fake News</i> na área, e contou com um questionário que foi dividido em três blocos de perguntas abertas e fechadas que abrangia questões sobre experiências pessoais adquiridas ao longo da vida pelos estudantes, o contato dos mesmos com divulgação científica e sobre o que cada um conhecia sobre História da Ciência e NDC. Sendo assim, por se tratar de uma pesquisa, não fica claro se a Natureza da Ciência trabalhada nesta intervenção considera aspectos controversos de Natureza da Ciência ou se é baseada na chamada Visão Consensual. A pesquisa evidenciou que assuntos relacionados à Natureza da Ciência ainda são pouco abordados durante o ensino médio e o aprendizado dos estudantes é ameaçado, levando em conta possíveis <i>Fake News</i> sobre Ciência.</p> |

| | |
|--|--|
| <p>T5/SNEF 2015 Programa da Pós UFRN</p> | <p>A Natureza da Ciência nessa proposta de intervenção foi trabalhada a partir de narrativas histórico-pedagógicas elaborada para o ensino médio em um curso de extensão na UFRG para professores em formação, considerando aspectos controversos da natureza do conhecimento científico. Esta intervenção teve como objetivo articular conhecimento de física a aspectos relacionados à Natureza da Ciência e discutir aspectos de transposição didática da HFC, articulando a importância da preparação dos professores para que desenvolvam competências mais reflexivas. Os resultados da presente intervenção mostraram que os estudantes (professores em formação) puderam construir suas próprias visões sobre a transposição didática da HFC e anteciparam discussões sobre NDC ainda na primeira fase da intervenção. Tudo contribuiu para reforçar a visão dos autores quanto à necessidade da inserção da HFC no contexto educacional, atuando na formação docente.</p> |
| <p>T6/SNEF 2015 IF Sertão-PE</p> | <p>A Natureza da Ciência no presente trabalho foi investigada através de entrevista com 26 estudantes do primeiro semestre do curso de licenciatura em Física do IF Sertão-PE, campus Salgueiro, e teve como objetivo investigar qual a visão dos licenciandos em Física e professores de ciências sobre a Natureza da Ciência. Este trabalho evidenciou que tanto os professores quanto os estudantes apresentaram visões distorcidas sobre a natureza do conhecimento científico (cerca de mais de 90% dos entrevistados), tais como a visão empírico-indutivista, visão elitista, visão pragmática e rígida. Contudo foi possível verificar sinais de visões “adequadas” na entrevista (mesmo que parcialmente) e observou-se também que 72% dos estudantes e 77,6% dos professores têm visão empírico-indutivista ou pragmática, abrindo possibilidades de trabalhos futuros que colaborem para visões mais adequadas de NDC.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>T7/SNEF 2015 CEFET-RJ/UnED Nova Friburgo</p> | <p>Na presente intervenção, a Natureza da Ciência foi problematizada através de um recorte histórico da obra de Galileu, referente à queda dos corpos, sendo trabalhado aspectos controversos de Natureza Ciência. Esta proposta obteve resultados satisfatórios visto que os alunos ampliaram seus conhecimentos sobre a queda dos corpos, sobre Galileu e sobre a natureza do conhecimento científico, graças à discussão acerca das distorções nas descrições históricas sobre os trabalhos de Galileu, onde essas interpretações levaram os estudantes a refletir acerca dos processos da construção do conhecimento científico, desenvolvendo assim concepções mais adequadas de NDC.</p> |
| <p>T8/SNEF 2015 Programa da Pós UFRN</p> | <p>Considerando aspectos controversos de Natureza da Ciência em oposição a uma visão individualista e elitista de ciências, esta intervenção trata da construção do conhecimento científico através de Histórias em Quadrinhos (HQ) articulados com o livro didático, visando explorar as suas potencialidades. Ao utilizar recursos visuais simples, as histórias em quadrinhos auxiliam na compreensão dos conteúdos e buscam uma proximidade com o aluno, proporcionando a sua autonomia na leitura. As HQs são caracterizadas pela leitura fluida e costumam ser bem aceitas pelo público jovem, contribuindo para explorar a construção do conhecimento científico considerando-se uma visão contrária à visões deformadas da NDC como: a-problemática e a-histórica, individualista e elitista, acumulativa de crescimento linear. Os aspectos de Natureza da Ciência nesta intervenção foram trabalhados a partir de uma sequência de tirinhas que contempla recortes da história da astronomia com o objetivo de trazer para estudantes da educação básica uma reflexão sobre como se dá o processo de construção do conhecimento científico. Quando associada ao livro didático, as HQ se mostram promissoras para a inserção da HFC na educação básica.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>T9/SNEF 2015 CEFET-RJ/UERJ</p> | <p>Esta intervenção apresenta possíveis caminhos para discutir o processo da construção do conhecimento científico em sala de aula, tendo como base a História e Filosofia da Ciência e a natureza do empreendimento científico. A proposta desenvolve-se a partir de um breve contexto histórico sobre a geometrização do espaço e do tempo e a partir da controvérsia entre Newton e Leibniz sobre a natureza ontológica (existência) do espaço e do tempo. Sendo assim, a Natureza da Ciência é abordada através desse processo histórico e filosófico, partindo da sua problematização e da reflexão dos processos que fazem parte da produção do conhecimento científico. A partir dos questionamentos obtidos através do contexto histórico, espera-se com esta proposta maior criticidade por parte dos alunos quanto à construção do conhecimento científico, o qual detém um conhecimento transitório e questionável baseado em diversos contextos socioculturais.</p> |
| <p>T10/SNEF 2015 Programa de Pós UFSM</p> | <p>Esta intervenção objetiva verificar as concepções sobre a Natureza da Ciência dos estudantes de graduação em Física matriculados na disciplina de Fundamentos Históricos e Filosóficos da Física, na UFSM. Os aspectos de NDC foram desenvolvidos a partir de atividades e de textos de caráter histórico a fim de mapear as concepções dos alunos e verificar se as mesmas estão em consonância com as concepções mais adequadas da Natureza da Ciência.</p> <p>Das concepções investigadas que se enquadram nas concepções consideradas mais adequadas a respeito de NDC foram destacados dois aspectos: o primeiro deles trata da relação entre teoria e experimento (a teoria, frequentemente, precede a observação e a experimentação) e o segundo aspecto é a visão do cientista (os cientistas são passíveis de cometer erros, são influenciados por suas crenças pessoais e a teoria por eles desenvolvida contém imprecisões). Partindo desse princípio, os estudantes tiveram que responder uma questão a fim de identificar possíveis relações com as concepções investigadas, concluindo-se, portanto, que os dois aspectos de Natureza da Ciência que foram destacados no trabalho foram encontrados nas respostas dos alunos.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>T11/SNEF 2017 UFRN</p> | <p>A presente intervenção trabalhou aspectos de Natureza da Ciência através de quatro questionários problematizadores inseridos em uma sequência didática que foi aplicada através da produção de material didático para quatro encontros na disciplina de mecânica, nos cursos de Licenciatura em Física e Bacharelado em Geofísica da UFRN.</p> <p>Esta intervenção foi trabalhada a partir de uma problematização histórica da evolução do conceito de inércia, a qual foi trabalhada considerando aspectos controversos de NDC. Neste trabalho constatou-se que a História da Ciência pode contribuir para a aprendizagem de conteúdos sobre ciências. Contudo, apesar de serem abordados aspectos controversos de Natureza da Ciência, não foi possível uma mudança nas concepções iniciais dos alunos no sentido de uma visão considerada mais adequada do conhecimento científico.</p> |
| <p>T12/SNEF 2021 Instituto de Física, USP</p> | <p>A presente intervenção tem como objetivo inserir questões problematizadoras, ao invés de afirmações, em curso de formação de professores. Os aspectos de natureza da ciência foram inseridos através de debates, que por sua vez é considerada peça chave para formação docente.</p> <p>A fim de uma discussão menos abstrata, foi preparado uma sequência didática com apresentação de episódios históricos sugeridos. A partir daí foi proposto a realização de produções textuais referentes à sequência didática, a fim de fomentar os debates (Foi proposto aos alunos uma série de reflexões sobre a dinâmica da mudança de ideias e conceitos científicos). As produções textuais foram categorizadas em diferentes conjuntos de posicionamento filosóficos: continuidade do conhecimento científico; relação entre teoria e realidade; concepções de verdade científica; aspectos da Natureza da Ciência emergentes da argumentação dos alunos.</p> <p>Concluiu-se com esta intervenção que a abordagem histórica da disciplina do curso de formação dos professores suscitou concepções críticas sobre a mudança científica, ou seja, externaram críticas à noção de verdade científica (falsidade ou veracidade de teorias científicas).</p> |

| | |
|---|---|
| <p>T13/SNEF 2021 Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"</p> | <p>Esta intervenção parte da indagação sobre quais são as concepções de Natureza da Ciência que os graduandos em Física dos últimos anos do curso de Licenciatura em Física construíram para si, que foi resultado de um projeto de pesquisa de iniciação científica vinculado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).</p> <p>Os aspectos de Natureza da Ciência foram inseridos através de um questionário na disciplina de Filosofia e História da Ciência, que foi analisada posteriormente, dirigida às possíveis concepções que os futuros professores podem ter da ciência, afim de, com a discussão dos questionários, evitar concepções ingênuas e fragmentadas.</p> <p>Os resultados apontam que apesar dos referenciais utilizados em sala de aula serem ricos e discutir questões internas, o viés positivista permaneceu mesmo após a conclusão da disciplina.</p> |
| <p>T14/SNEF 2021 IFSUL</p> | <p>Este trabalho visa analisar a evolução das concepções sobre a NDC de um grupo de quatro estudantes do curso de licenciatura em Física, após a realização da disciplina de História e Filosofia da Ciência (HFC), ofertado no quarto semestre dos cursos de Licenciatura em Física, Química e Ciências Biológicas do IFSul - Campus Pelotas Visconde da Graça.</p> <p>As concepções de Natureza da Ciência foram trabalhadas a partir de um questionário com três momentos distintos: ao final da disciplina (primeiro semestre de 2017); seis meses após a disciplina (segundo semestre de 2017); e dois anos e meio após a disciplina (segundo semestre de 2019).</p> <p>Os resultados indicaram que a disciplina de HFC contribuiu para uma evolução parcial das concepções clássicas acerca da Natureza da Ciência e que apenas um dos estudantes permaneceu com uma postura positivista para o papel da observação e experimentação.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>T15/SNEF 2021 Universidade Luterana do Brasil/PPGECIM</p> | <p>A presente intervenção foi desenvolvida através de atividades com estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola da rede pública estadual de ensino em Montenegro, no Rio grande do Sul, com a temática dos Supercondutores, afim de trazer conhecimentos para os estudantes acerca do caráter mutável da ciência. A proposta foi guiada pela visão epistemológica de Larry Laudan, que diz que a ciência progride a medida que os problemas existentes são resolvidos e menos problemas novos surgem na disputa entre teorias.</p> <p>As concepções de Natureza da Ciência foram trabalhadas durante as aulas curriculares de Física em quatro períodos de 50 minutos cada aula sendo a pesquisadora a professora titular. Foi aplicado um questionário como pré-teste e pós-teste imediatamente antes e após as atividades, além de apresentação de maquete referente ao assunto, apresentações e entrevistas com os estudantes. Após esse processo foi possível constatar uma evolução na concepção de ciência dos estudantes. Os resultados desta intervenção apontam que, através de abordagem de temáticas de Física contemporânea, os estudantes se mostram interessados na disciplina e foi possível a percepção de melhoria na visão de ciência dos estudantes. Notou-se a percepção de mutabilidade da ciência e das diversas teorias propostas para a evolução de um conhecimento científico.</p> |
|--|---|

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Ao analisar as intervenções acima, foi possível estudar os trabalhos que apresentaram discussões sobre o desenvolvimento do conhecimento científico, que procuram inserir um exame mais aprofundado sobre como se constrói o conhecimento, através da HFC. Sendo assim, as intervenções analisadas problematizaram aspectos de NDC no âmbito do ensino de física.

Nota-se que a maior parte das intervenções analisadas apresentam aspectos de Natureza da Ciência afim de trabalhar o processo de construção do conhecimento no ensino. Tudo isso se deu a partir de questões, críticas à Visão Consensual, debates, investigações e problematizações que visam uma melhoria nas concepções sobre NDC de estudantes de ensino regular e/ou superior.

Dos objetivos inerentes a cada intervenção constata-se que ao trabalhar aspectos de NDC sob diferentes perspectivas é possível lograr êxito em levar um melhor entendimento sobre a NDC. Diferente dos aspectos da Visão Consensual que tem afirmações de caráter geral, as outras perspectivas da NDC trazem uma discussão mais complexa, busca levar os estudantes a pensar e traz novas possibilidades de construção do conhecimento científico, como visto nas análises dos artigos do quadro 1.

No entanto, verificamos/constatamos que apesar do maior número das intervenções serem desenvolvidas na licenciatura (cerca de nove trabalhos), apenas cinco obtiveram resultados satisfatórios para as perspectivas trabalhadas, aproximadamente 66,7% das intervenções. Por outro lado, das intervenções

desenvolvidas na Pós-graduação (PG) (cerca de seis trabalhos), todas apresentaram índices satisfatórios para as perspectivas trabalhadas, 100% das intervenções. Contudo, apesar da diferença nos dados acima, boas pesquisas podem ser desenvolvidas tanto na Pós como também na graduação, onde a primeira pode apresentar melhores perspectivas de resultados em relação à pesquisa realizada. Portanto, fica o questionamento sobre os impactos da formação continuada para trabalhar NDC e HFC para trabalhos futuros.

As intervenções aqui discutidas trazem como referencial teórico as discussões da área, a fim de possibilitar uma melhor compreensão sobre a NDC e conseqüentemente aprimorar a capacidade crítica e uma mentalidade não centrada em ideais dogmáticas do saber científico.

Por outro lado, conforme Oliveira (2021) aponta, a literatura ainda não esclareceu quais elementos da formação dos professores impactarão sua compreensão da NDC e se os professores levarão para a sala de aula após o aprendizado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Independente das diferentes interpretações, é consenso na área de Ensino de Ciências que o ensino com abordagem histórico-filosófica, trabalhando a NDC, é de extrema importância. No entanto, observa-se que a discussão ainda permanece mais no campo teórico do que empírico, visto a pequena quantidade de trabalhos que apresentaram uma intervenção em sala de aula com esse objetivo.

Os resultados dessa pesquisa evidenciaram, através das análises dos artigos publicados nos anais (EPEF 2016, 2018, 2020, 2022 e SNEF 2015, 2017, 2019, 2021), que discussões da NDC baseadas em aspectos controversos podem melhor instrumentalizar as discussões da área, bem como levar a avanços nas concepções de professores e estudantes sobre o processo de construção do conhecimento científico, além de fornecer subsídios para novas pesquisas de Ensino de Ciências.

Quando se fala em novas abordagens de NDC, trata-se de novas perspectivas de inserir aspectos de construção do conhecimento científico no ensino. Sendo assim, os objetivos propostos neste trabalho mostraram-se satisfeitos considerando as discussões de aspectos de NDC nas intervenções analisadas, bem como as discussões da área tratados no referencial teórico.

Cabe salientar que concepções alternativas sobre o processo de construção do conhecimento científico continuam fortes, o que, de certa forma, destaca a importância da formação contínua de profissionais da educação quanto ao processo de construção do saber científico. As salas de aulas precisam de novas abordagens que desenvolvam nos estudantes a capacidade do pensamento crítico e organizado das ideias.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Parte III – ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, DF: MEC/SEF, 1999.

BRASIL. **Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física**. Brasília, DF: MEC/SEF, 2001.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais** – ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, DF: MEC/SEB, 2002.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular Ensino Médio – BNCC**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018.

FORATO, T. C. M. **A natureza da ciência como saber escolar: um estudo de caso a partir da história da luz**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

MARTINS, R. A. **Sobre o papel da História da Ciência no ensino**. Boletim Da Sociedade Brasileira de História da Ciência, (9), 3–5, 1990. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/275833103_Sobre_o_papel_da_historia_da_ciencia_no_ensino/citation/download>. Acesso em 04 de julho de 2022.

MARTINS, A. F. P. **Natureza da Ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em “temas” e “questões.”** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 32, n. 3, p. 703-737, 2015.

MOURA, B. A. **O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência?** Revista Brasileira de História da Ciência, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014.

OLIVEIRA, R. A. **Natureza da ciência por meio de narrativas históricas: os debates sobre a natureza da luz na primeira metade do século XIX**. 2019. Tese (Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Rio Grande do Norte, RN/UF/CCET 232f.: il.

ROZENTALSKI, E. F. **Indo além da natureza da ciência: o filosofar sobre a química por meio da ética química**. 2018. Tese (Ensino de Química) - Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo, São Paulo. USP/IF/SBI-012/2018

LISTA DOS TRABALHOS ANALISADOS

T1. FONSECA, D. S.; OLIVEIRA, W. C.; DRUMMOND, J. M. H. F. Investigando o ensino de natureza da ciência em minicurso para estudantes do ensino médio. In. ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FISICA, 16., 2020, Natal. Anais... Natal. SBF, 2016.

T2. MASSONI, N.T.; CARVALHO, F. A.; BOARO, D. A. Refletindo relações entre concepções da natureza da ciência e práticas didáticas no ensino de física: Investigações que buscam instrumentalizar futuros professores. In. ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FISICA, 16., 2016, Natal. Anais... Natal. SBF, 2016.

T3. CHAVES, C. A; GURGEL, I.; DIAS, V. S. Carta de Isaac Newton a Francis Aston: contextualizando aspectos da natureza da ciência no ensino de física. In.

ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FISICA, 18., 2020, Natal. **Anais...** Natal. SBF, 2020.

T4. EZEQUIEL, J. A.; SILVA, L. F. História e natureza da ciência em tempos de pós-modernidade. In. ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FISICA, 18., 2020, Natal. **Anais...** Natal. SBF, 2020.

T5. NICÁCIO, J. D. S.; FERREIRA, J. M. H.; JÚNIOR, A. W. S.; SILVA, M. M. Atuando na formação docente: narrativas históricas em perspectiva reflexiva. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FISICA, 21., 2015, Natal. **Anais...** Natal. SBF, 2015.

T6. RIBEIRO, D. M. S.; SANTOS, A. F.; PAIVA, G. E. R.; SILVA, M. S. Concepções de Professores de Ciências e de Estudantes de Licenciatura em Física da Região de Salgueiro-PE Sobre a Natureza da Ciência. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FISICA, 21., 2015, Natal. **Anais...** Natal. SBF, 2015.

T7. PINTO, T.; RAPOSO, W. Discutindo História e Filosofia da Ciência e a Natureza da Ciência no Laboratório Didático de Física: O Caso Galileu e a Queda dos Corpos. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FISICA, 21., 2015, Natal. **Anais...** Natal. SBF, 2015.

T8. SILVA, M. M.; FERREIRA, J. M. H.; NICÁCIO, J. D. S.; FONSECA, D. S. História da Astronomia e Natureza da Ciência em Quadrinhos: Potencialidades e Possibilidades de Articulação com o Livro Didático. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FISICA, 21., 2015, Natal. **Anais...** Natal. SBF, 2015.

T9. REIS, U. V.; REIS, J. C. O. Os Conceitos de Espaço e Tempo no Ensino de Física: Uma Possibilidade de Atuação em Sala de Aula. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FISICA, 21., 2015, Natal. **Anais...** Natal. SBF, 2015.

T10. ROSA, V. M.; GARCIA, I. K. Textos Sobre História da Ciência e Suas Contribuições na Construção de Concepções Mais Adequadas Sobre a Natureza da Ciência. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FISICA, 21., 2015, Natal. **Anais...** Natal. SBF, 2015.

T11. MONTEIRO, M. M.; MARTINS, A. F. P. Um Texto Sobre a História da Inércia: Limites e Possibilidades no Ensino de Conteúdos de Natureza da Ciência. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FISICA, 22., 2017, Natal. **Anais...** Natal. SBF, 2017.

T12. PEREIRA, P. C. P.; GURGEL, I. Questões não consensuais de Natureza da Ciência na formação de professores: o problema do realismo e da mudança científica. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FISICA, 24., 2021, Natal. **Anais...** Natal. SBF, 2021.

T13. LIMA, C. O.; CORTELA, B. S. C. Representações sociais sobre a natureza da ciência de graduandos em física. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FISICA, 24., 2021, Natal. **Anais...** Natal. SBF, 2021.

T14. MENDES, A. A.; MÜLLER, M. G.; MARQUES, N. R. L. Um estudo longitudinal acerca da evolução das concepções sobre a natureza da ciência de um grupo de licenciandos em física. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 24., 2021, Natal. **Anais...** Natal. SBF, 2021.

T15. SOUZA, M. G.; NETO, A. S. A. Utilização da temática supercondutores para avaliar as concepções sobre a natureza da ciência de estudantes do ensino médio. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 24., 2021, Natal. **Anais...** Natal. SBF, 2021.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, fonte da minha vida, inspiração e sabedoria. Até aqui o Senhor me sustentou e nunca me abandonou! Obrigada por estar sempre comigo e pelo Teu grande amor! Obrigado Nossa Senhora das Graças por sua poderosa intercessão. Viva Nossa Senhora!

Agradeço especialmente ao meu pai Antônio e à minha mãe Lindalva que mesmo nos momentos mais difíceis estiveram ao meu lado e sei que estarão sempre torcendo por mim! Amo muito vocês!

Agradeço de todo o coração a minha “vovó” Alzira e minha “vovó” Hilda Maria (in memoriam) pela presença constante, pelos ensinamentos, histórias e conselhos em toda a minha vida.

Aos meus irmãos Adriano e Aline pelo apoio incondicional e incentivo! Amo muito vocês

A minha esposa Adriana por sempre estar ao meu lado me apoiando e incentivando e ao nosso filho Jonh Arthur (Nosso presente de Deus). Amo muito vocês!

Agradeço aos demais familiares pelos incentivos e conselhos, em especial a minha prima Laís que sempre me motivou a crescer e aos meus sobrinhos Levi e Luan. Obrigado!

Agradeço aos meus amigos e colegas de sala Tatiely, Liziane, Gaby, João Pedro, Idelfonso, Aliane, Rodrigo, Graça (in memoriam) e todos os demais que também fizeram parte da caminhada acadêmica. Vocês são “TOPS”!

Ao meu “maninho” Patrick, que desde o início do curso em 2016 esteve junto comigo, tudo foi mais fácil com a sua companhia. Gratidão!

Agradeço aos amigos que fazem parte da minha vida, me apoiam e torcem por mim. Alguns são como irmãos (eles sabem quem são). Deus abençoe cada um!

Ao grupo “πssis” criado entre amigos para fins estratégicos em relação ao transporte. (Aninha, Lidiane, Edjane, Faby, Ivan, Ibiapino, Natalia). Obrigado pelas conversas aleatórias e as trocas de experiências.

Agradeço a minha orientadora, Professora Dr^a. Ana Paula Bispo da Silva pelo conhecimento compartilhado, pela experiência dividida, pelos importantes momentos de aprendizagem proporcionados e por todo incentivo.

A Dr. Rilavia Almeida de Oliveira pelos direcionamentos e conhecimento partilhado.

Agradeço a todos aqueles que me ajudaram e que estiveram presentes durante a realização desta difícil jornada.