

ESCOLA POLITÉCNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TALISSA CRISTINI TAVARES RODRIGUES

DIALÓGICA DA INOVAÇÃO

Porto Alegre
2021

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

ESCOLA POLITÉCNICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TALISSA CRISTINI TAVARES RODRIGUES

DIALÓGICA DA INOVAÇÃO

Orientador: Dr. João Batista Siqueira Harres

Porto Alegre

2021

TALISSA CRISTINI TAVARES RODRIGUES

DIALÓGICA DA INOVAÇÃO

Proposta de tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do grau de Doutora em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Dr. João Batista Siqueira Harres

Porto Alegre

2021

Ficha Catalográfica

R696d Rodrigues, Talissa Cristini Tavares

Dialógica da Inovação / Talissa Cristini Tavares Rodrigues.
– 2021.

192p.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação
em Ciências e Matemática, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. João Batista Siqueira Harres.

1. Inovação no ensino de Ciências da Natureza. 2. Obstáculo
epistemológico. 3. Inovação Paradigmática. I. Harres, João
Batista Siqueira. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecária responsável: Clarissa Jesinska Selbach CRB-10/2051

Dedicado a você!

*Para inovar a educação é
necessário ressignificar os seus valores!*

AGRADECIMENTOS

Ao grupo PIBID Ciências da Natureza e estudantes do curso de Pedagogia, da Universidade Federal de Rio Grande (FURG), bem como, o grupo de futuros professores de Física, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), pela entrega em seus discursos e reflexões durante a realização desta pesquisa.

Ao meu orientador e professores dos Programas de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática e Educação, da PUCRS, pelos ensinamentos, ao longo do percurso.

Aqueles que, entre um café e outro, e encontros virtuais, foram meu apoio nos momentos dessa caminhada, seja encorajando a seguir em frente e concluir um ciclo; ou por reconhecer a necessidade de que alguém teorize a necessidade de transformações que englobam as dimensões de uma educação para o pensamento complexo, embora a compreendam como utopia.

Obrigada!

RESUMO

Para uma inovação capaz de transformar a educação se faz necessário uma reforma no pensamento. Além de centrar-se nos pilares “aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a ser; aprender a conviver” conforme Delors (p.30, 2010), é preciso estar consciente da complexidade do mundo e reconhecer que inovar não é criar algo inédito, mas sim, gerar mudanças em um sistema concebido. Assumindo tais pressupostos, este estudo de caso se dedicou ao diagnóstico das possíveis limitações epistemológicas para a inovação paradigmática no ensino de Ciências da natureza, a partir de dimensões construídas com base nas concepções de professores e futuros professores, de duas universidades do Rio Grande do Sul. Os resultados corroboram estudos da arte em torno do conceito da inovação, demonstrando que o cenário polissêmico da inovação é persistente. Identificou-se ainda, um padrão diferenciado entre a ação inovar e o objeto (ensino inovador). Ao considerar o significado da ação inovar, os sujeitos demonstraram, ainda que minimamente, uma proximidade em torno dos parâmetros de uma inovação paradigmática. Porém, ao abordar o ensino na sua totalidade, os sujeitos não se identificam como agentes transformadores do processo de inovação. Nesse cenário, foram identificadas ideias como: reforma profunda (mudança na visão de Ciência); Cultura Digital (inserção da cultura digital na cultura escolar) e O Método (motivador para os conteúdos), em contraposição a Reforma Educacional (oriundas de políticas públicas), Cultura Digital (enquanto signo, inserção de tecnologia no ambiente escolar) e O Método (mantendo significado inicial).

Conclui-se que a concepção epistemológica em torno do método, a partir de suas estruturas que conservam uma visão educacional reprodutivista, representa um possível obstáculo epistemológico para uma inovação paradigmática. Embora não se abandone o desejo por resultados e rendimento, em torno de um aprendizado baseado em conteúdos, as concepções de inovação demonstram compreender a necessidade de conhecer ideias dos estudantes, ainda que em “baixa escala”, tendo o professor como mediador nos processos. Sugere-se que nesse cenário as universidades se dediquem à compreensão desse obstáculo e à análise das estruturas que impedem a inovação paradigmática, repensando seus currículos, suas metodologias e a cultura da inovação no ensino de Ciências da Natureza.

Palavras-chave: inovação no ensino de Ciências da Natureza; obstáculo epistemológico; inovação paradigmática.

ABSTRACT

For an innovation capable of transforming education, it is necessary to reform thinking. In addition to centering on the pillars “learning to know; learn to do; learn to be; learn to live together”, according Delors (p.30, 2010), it is necessary to be aware about of the complexity of the world and recognize that innovate is not creating something unprecedented, but rather generating changes in a conceived system. Assuming such assumptions, this case study was dedicated to the diagnosis of possible epistemological limitations for a paradigmatic innovation in the teaching of Nature Sciences, from dimensions built based on the conceptions of teachers and future teachers, from two universities from Rio Grande do Sul. The results corroborating with state of art studies about the concept of innovation, demonstrating that the polysemic scenario of innovation is persistent. A differentiated pattern was also identified between the action of innovate and the object (innovative teaching). As we consider the meaning of the action innovate, the subjects demonstrated, although minimally, proximity with parameters of a paradigmatic education. Nevertheless, when approaching teaching in the totality, the subjects do not identify themselves as transforming agents in the innovation process. In this scenario, following ideas were identified: deep reform (change in the view of Science); Digital Culture (insertion of digital culture in school culture) and The Method (motivator for content), as opposed to Educational Reform (derived from public policies), Digital Culture (as a sign, insertion of technology in the school environment) and The Method (keep the initial meaning). It is concluded that the epistemological conception around the method, from its structures that maintain a reproductive educational vision, represents a possible epistemological obstacle for a paradigmatic innovation. Although the desire for results and performance is not abandoned, around content-based learning, the concepts of innovation demonstrate that they understand the need to know students' ideas, even if on a “small scale”, with the teacher as a mediator in the processes. It is suggested that, in this scenario, universities are dedicated to understanding the obstacle and analyzing structures that prevent paradigmatic innovation, rethinking their curriculum, their methodologies and culture of innovation in the teaching of Nature Sciences.

Keywords: innovation in sciences education; epistemological obstacle; paradigmatic innovation.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	7
RESUMO	8
ABSTRACT	9
SUMÁRIO	10
LISTA DE FIGURAS	12
LISTA DE QUADROS	13
LISTA DE TABELAS	14
APRESENTAÇÃO	15
NOTAS DA AUTORA	18
1. CONHECENDO O CONTEXTO	25
1.1 Compreendendo o porquê dessa escolha.....	30
1.2 Traçando o objetivo.....	37
1.3 Traçando os objetivos específicos	37
2. APORTES TEÓRICOS	38
2.1 Uma conversa sobre a inovação.....	38
2.2 O mapa da inovação no Brasil	44
2.3 O perfil almejado na educação brasileira.....	57
3. O MERGULHO EM DIREÇÃO À PARTE SUBMERSA DO ICEBERG	64
3.1 Delimitando o caminho: abordagem da pesquisa	66
3.2 Os sujeitos da pesquisa	70
3.1 Reconhecendo a inovação no discurso dos sujeitos.....	75
3.2 Percurso do mergulho	79
4. SEGREDOS ABAIXO DO PICO DO ICEBERG	91
4.1 O desejo por rupturas	91
4.2 O desejo e o discurso opressor.....	101
4.3 Dimensões de uma inovação oprimida.	113
4.4 Conflito entre as rupturas e os valores educacionais do passado.	132
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	142
6. MENSAGEM DEIXADA PARA ALICE	153
7. REFERÊNCIAS	155
ANEXO 1	170

ANEXO 2	179
APÊNDICE 1.....	183
APÊNDICE 2.....	185
APÊNDICE 3.....	191

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Processos sociais que implicam em transformações urgentes no nosso modelo educacional.	44
Figura 2- Frentes de atuação do MEC para contribuir com a propagação das atividades inovadoras no contexto educacional brasileiro.	46
Figura 3- Mapa das escolas inovadoras e criativas no Brasil	52
Figura 4- Analogia do Iceberg e o problema da inovação no ensino, também aplicado ao ensino de Ciências da Natureza.	65
Figura 5- Resumo categorias expressando as representações quanto ao termo “inovar no ensino”.	77
Figura 6- Resumo categorias expressando as representações quanto ao termo “inovar no ensino de Ciências da Natureza”.	78
Figura 7- Fase “Descoberta”: Inovação em apenas uma palavra (concepções do GF). .	83
Figura 8- Fase “Descoberta”: mapa genérico de personificação da inovação no ensino de Ciências da Natureza.	84
Figura 9- Fase “Interpretação”: aprimorando e evoluindo as ideias	86
Figura 10- Mapa mental “Como é o ensino na área Ciências da Natureza”.	88
Figura 11- Mapa mental “Como deveria ser um ensino inovador na área Ciências da Natureza”.	89
Figura 12- Modelo de um ensino inovador na área Ciências da Natureza.	101
Figura 13- Dimensões da inovação no ensino de Ciências da Natureza.	114
Figura 14- Competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).	120
Figura 15- Dimensões e relações oprimidas.	125
Figura 16- Dimensões da inovação oprimida.	129
Figura 17- Resumo das dimensões da inovação.	130
Figura 18- Conflitos na visão epistemológica do modelo cultural.	138
Figura 19- Inovação em apenas uma palavra: concepções do GP.	185
Figura 20- Inovação em apenas uma palavra: concepções do GL.	189
Figura 21- Inovação, no ensino de Ciências da Natureza, em apenas uma palavra: concepções do GL.	189
Figura 22- Mapa conceitual demonstrando o cenário da educação e sua relação social (p.151)	191

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Relação de escolas gaúchas no mapa da inovação e criatividade do MEC...	54
Quadro 2- Relação dos sujeitos da pesquisa.....	70
Quadro 3- Inovação em apenas uma palavra: concepções do GF.	83
Quadro 4- Inovação no ensino de Ciências da Natureza, descrita em uma palavra: concepções do GF.....	84
Quadro 5- Descrição das categorias e subcategorias (inovação no ensino)	93
Quadro 6- Descrição das categorias e subcategorias (inovação no ensino de Ciências da Natureza)	94
Quadro 7- “Reforma Profunda no Sistema Educacional”, primeira categoria emergente a partir da correlação das ideias quanto à inovação no ensino e na área do conhecimento Ciências da Natureza.	95
Quadro 8- (b) Cultura Digital, segunda categoria emergente a partir da correlação das ideias quanto à inovação no ensino e na área do conhecimento Ciências da Natureza..	97
Quadro 9- (b) O Método, categoria emergente a partir da correlação das ideias quanto à inovação no ensino e na área do conhecimento Ciências da Natureza.....	99
Quadro 10- Propostas pedagógicas dos sujeitos.....	105
Quadro 11- Estruturas da dimensão “O método”	133
Quadro 12- Índice de desenvolvimento da Educação Básica no Brasil – 4º e 5º ano. .	179
Quadro 13- Índice de desenvolvimento da Educação Básica no Brasil – 8º e 9º ano..	180
Quadro 14- Índice de desenvolvimento da Educação Básica no Brasil – 3º ano do Ensino Médio.....	181
Quadro 15- Inovação em apenas uma palavra: concepções do Grupo Piloto.	185
Quadro 16- Uma palavra para descrever a inovação, no ensino de Ciências da Natureza: concepções do Grupo Piloto.	186
Quadro 17- Categorias que descrevem o ensino inovador:	186
Quadro 18- Categorias que descrevem o ensino inovador, na área Ciências da Natureza: concepções do Grupo Piloto.	187
Quadro 19- Categorias que descrevem o ensino inovador, na área Ciências da Natureza: concepções do GL.	190

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Total de escolas gaúchas, por Coordenadoria Regional de Educação (CRE), de acordo com o Censo 2016, após a proposta do Mapa da inovação e criatividade das escolas brasileiras.	183
--	-----

APRESENTAÇÃO

Essa tese foi escrita por uma Física de mente inquieta e angustiada em ver como o ensino, em especial o ensino de Ciências da Natureza, perdeu seu significado e caráter exploratório e investigativo, sendo reduzido às fórmulas, memorização e resolução de problemas que, em sua maioria, são somente lógico-matemáticos, não contemplando com a magnitude de tal área do conhecimento. Essas palavras são escritas sob o olhar de quem defende que a inovação, de forma responsável e comprometida com uma educação de qualidade, seja um percurso de todo professor no ambiente escolar, independente da área de atuação.

Por mais polissêmico que o termo “inovação” pareça, é preciso assumir referenciais em torno desse e, ao praticá-lo, ter responsabilidade com o planejamento e objetivos que se busca na proposta, principalmente quando os resultados não são os esperados ou as respostas fogem do livro didático. Os caminhos que a inovação e/ou propostas inovadoras têm seguido na educação brasileira estão, cada vez mais, nebulosos, em especial no ensino relacionado à Ciência, especialmente nas séries finais da educação básica! Parece não haver um compromisso com “gerar mudanças no sistema educacional”, até porque, o mesmo não demonstra compromisso e solidez em suas propostas. Tudo parece reduzir-se à melhora dos índices avaliativos da educação, sem justificativa do quanto isso, de fato, representa em melhoras no ensino, processo de ensino-aprendizagem, etc.

Assume-se o pressuposto de que, uma educação inovadora é centrada nos pilares “aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a ser; aprender a conviver” (DELORS, p.30, 2010) e, para que essa inovação alcance as escolas é necessária uma reflexão sobre o tipo de educação que queremos propor para os jovens (CARBONELL, 2002). Ou seja, refletir sobre uma educação inovadora requer uma mudança de paradigma¹ quanto àquilo que é ensinado e como é ensinado, estando consciente da complexidade do mundo (MORIN, 2006). A isso, chamo de mudança de valores no sistema educacional.

¹ Moran (p.112, 2015b) descreve o significado de paradigma a partir das ideias da linguística estrutural e Kuhn, definindo que se trata de “uma relação lógica (indução, conjunção, disjunção, exclusão) entre o certo número de noções ou categorias mestras”. Não se trata de uma ideologia (sistema de ideias), mas sim, de “uma maneira de controlar ao mesmo tempo o lógico e o semântico”, privilegiando certas relações em detrimento de outras, controlando a lógica do discurso.

Acrescenta-se a isso, a aceitação de que, mesmo inseridos em um sistema dinâmico, complexo e com experiências educacionais pessoais, os problemas que envolvem a educação são globais. Não podemos propor uma revolução no sistema educacional (em curto prazo!), mas podemos refletir e trabalhar nossas ações com o objetivo de alcançarmos um equilíbrio entre as constantes transformações sociais e o ambiente escolar (ROBINSON, 2016). Afinal, inovar não é criar algo inédito, mas sim, gerar mudanças em um sistema já estabelecido (PINHEIRO; ALT, 2011).

Esta tese foi escrita sob a base dos pressupostos citados acima, bem como, segundo a óptica da escrita criativa, isto é,

uma metodologia de conversação que visa melhorar a comunicação entre as pessoas e a produção de ideias novas e significados compartilhados. (...) É uma metodologia que permite que as pessoas pensem juntas e compartilhem os dados que surgem dessa interação sem procurar analisá-los ou julgá-los de imediato. [Um] método [que] se opõe à fragmentação, ao imediatismo e à super-simplificação (...) características fundamentais do sistema de pensamento que condiciona a nossa cultura (MARIOTTI, 2001).

Assim a escrita envolve narrativas que dialogam com a literatura, a autora e uma personagem fictícia (Alice), visando estabelecer uma comunicação dialética entre o leitor e os personagens referidos. Porém, destaca-se que os processos de escrita, coleta de dados e análises não são fictícios e, foram concluídos inteiramente pela pesquisadora.

Para nortear a leitura, as falas que compõe o diálogo, entre a personagem Alice e a autora, foram distintas em sua formatação. As falas da personagem Alice são identificadas em negrito e, geralmente, iniciadas por travessão. As falas da autora, bem como citações decorrentes do desenvolvimento da proposta da tese, estão no padrão das Normas ABNT NBR 6023 e NBR 10520².

Alice é um personagem fictício que, embora tenha sido inspirada nas personagens de Lewis Carroll (da obra Alice no País das Maravilhas) e José Pacheco (Sozinhos na Escola), carrega traços da identidade de muitos professores que estão na sala de aula, bem como, os futuros professores (em formação, nas universidades). Na primeira Alice, encontramos uma garotinha sonhadora, curiosa, questionadora e desafiadora da racionalidade do mundo adulto. Uma personagem que, no mundo real,

² Normas ABNT seguindo o padrão exigido pela instituição de origem do desenvolvimento deste projeto de tese, disponíveis em <http://biblioteca.pucrs.br/apoio-a-pesquisa/modelos-de-normas-tecnicas-de-documentacao/>.

poderia ser identificada pela nossa personalidade na infância; nossa criança adormecida! Na segunda, encontramos uma pedagoga aflita, imersa no dilema entre compreender a necessidade de mudanças na educação, e ao mesmo tempo, conviver com um pensamento de aceitação em torno dos problemas no cenário da educação, uma vez que atendem aquilo que se pede e, sozinha, ela sequer teria forças para mover alguma coisa. Essa Alice representa nossa “criança adulta”, aquela que já frequentou longos anos de sua vida na escola e na universidade. Nesse sentido, tomados por uma imensa vontade de inovar e transformar a educação, mas receosos, seja por medo de ir contra as diretrizes de um sistema, do julgamento (quando lhes faltar respostas), ou, simplesmente, pelo fato de não ter recebido apoio e credibilidade para desenvolver tal ideia, a Alice dessa narrativa carrega os traços de todo professor e sujeito que deseja mudanças na educação e foi identificada em muitos discursos dos sujeitos dessa pesquisa.

A Alice representa aquela “voz interna” que nos paralisa ou nos move rumo à inovação! Sua personalidade atende à Alice questionadora, curiosa e apoiadora de mudanças significativas na educação e, ao mesmo tempo, àquela que, durante sua formação escolar e profissional, não recebeu aportes para enfrentar os erros, as críticas, o medo do fracasso, ficando, conseqüentemente apegada a discursos que abafam a sua vontade de inovar e a paralisam! Todos têm uma “Alice” dentro de si. Cabe escolher qual a versão que você deixará se sobressair na sua jornada, enquanto professor!

NOTAS DA AUTORA

Alguns minutos antes do pôr do sol.

Como todo estudante que peregrina o caminho até um doutorado, Alice, folhei muitos livros e periódicos. Alguns eu não me lembro de detalhes, outros eu lembro como se houvesse lido ontem. Porém, sempre existem aqueles que nos deixam marcas, seja pelo seu enredo, sejam pelos personagens, ou simplesmente por suas ideias. Nos últimos anos encontrei alguns autores nessa peregrinação, os quais, me surpreenderam, permitindo a compreensão de práticas e ideais de uma minoria: os que pensam e enxergam o mundo e o conhecimento como um todo e não fracionado. Esses autores me trouxeram o conforto de não estar sozinha.

— Quem são esses autores?

Gardner, Carbonell, Pacheco, Robinson e Morin. Na tentativa de teorizar minha prática no ambiente escolar – porque, parece que tudo no meio acadêmico requer um rigor de teorização para mostrar-se válido –, minha orientadora, durante o programa de Mestrado, insistiu que eu o estudasse Gardner, pois, segundo ela, minhas práticas se aproximavam muito de suas teorias. Posso dizer que foi um julgamento bem assertivo! A cada página eu podia visualizar todo o pensamento que estava por trás da preparação de uma atividade para as minhas aulas. Carbonell, Pacheco e Robinson, eu conheci nos percursos do Doutorado. Eles vieram para completar as minhas reflexões quanto o significado de inovar e ser criativo no ambiente escolar.

— E Morin?

Este surgiu “ao acaso”, durante uma busca incansável de livros na biblioteca da universidade. As primeiras páginas do exemplar que eu encontrei mostravam que a minha visão sobre como deveria ser o ensino nas escolas não estava incoerente. A visão de ensino, em especial do ensino científico fragmentado, sempre me incomodou.

Nunca compreendi o sentido de desconectar as coisas e estudá-las isoladamente ou determinar que tal conhecimento seja competência de apenas uma disciplina. Entretanto, essa visão nunca foi bem aceita pelos meus colegas de profissão, sendo rotulada de utopia. A obra de Morin me ajudou a compreender que não se trata de uma visão utópica, mas sim, de uma visão cujo referencial cultural de ensino está distante do referencial predominante. Assim, se faz necessário uma ruptura de paradigma no sistema educacional, ou seja, reformular a forma de pensar.

— Lembro-me de, certa vez, a diretora, da sua antiga escola, falar que você transformou a Física daquele lugar. Como fez isso?

Eu não sei. Talvez tenha iniciado com um desafio lançado na época em que participamos do Programa Pacto pela Educação no Ensino Médio, que mais tarde, serviria como contribuição para reformular a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

— Que desafio?

“Educação ambiental”. Lembro-me que, na época, eu mesma não possuía conhecimentos em torno do tema e, ao longo dos anos, pude compreender que meus colegas, envolvidos no projeto, conheciam ainda menos.

— Ah, sim! A professora de Física que foi parar em uma atividade no Jardim Botânico. Isso soa engraçado. Ironicamente, aposto que seus colegas devem ter comentado o quanto você deve ter “trabalhado” nessa atividade.

Não julgue de forma precipitada, Alice. Abordar esse tema do ponto de vista da Física pode ser tão rico quanto da Biologia, uma vez que podemos explorar não só a Ciência e tecnologia por trás dele, mas também as transformações culturais que isso proporcionou ao longo dos anos. O grande desafio veio de uma das minhas colegas que (há tempos) guardava o desejo de uma saída de campo ao Jardim Botânico da cidade, mas nunca havia conseguido aceitação da sua proposta.

Porém, tenho que admitir que, o primeiro pensamento foi realmente esse: “O que vou fazer no Jardim Botânico?”. Entretanto, aceitei o desafio. Depois eu pensaria em que atividade propor. Como atividade, propus uma oficina onde, os estudantes aprenderiam o funcionamento e conceitos por trás de uma tecnologia específica, envolvendo os estudos da natureza da luz. Perceba o quanto minha ideia era pobre diante da Educação ambiental, à medida que eu apenas propunha a inserção de uma ferramenta tecnológica, utilizando-a como objeto de estudo.

Mapeamos trilhas utilizando técnicas simples que reproduzem uma imagem geoprocessada e discutimos a respeito dos usos dessa tecnologia para benefícios da cidade.³ O problema é que, para tornar a atividade possível, foi necessário abordar a “luz” sob uma perspectiva científico-filosófica, discutindo modelos propostos na ciência e na filosofia, buscando explicar sua essência. Trato isso como um suposto problema porque, apesar de os livros didáticos de Física, aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) trazerem referenciais que subsidiam uma abordagem na perspectiva científico filosófica para os estudos da luz, incluindo os estudos da Física Moderna, – propondo a identidade onda-partícula–, o currículo de Física, no que se refere ao tema citado, em grande parte das escolas brasileiras, resume-se a um acúmulo de conteúdos relacionados à óptica geométrica e ao modelo que descreve a luz como uma onda eletromagnética. Tais aspectos dificultam a compreensão do contexto no qual se insere a Física Moderna e a importância que suas teorias e modelos trouxeram para aplicações tecnológicas (sensoriamento remoto, medicina, aperfeiçoamento de dispositivos eletrônicos e comunicação, etc.) e avanços no conhecimento da sociedade. Note que, ao falar desta forma, parece que eu sou uma defensora de que a Física Moderna deve integrar-se como objeto de estudo no currículo de Física. E de fato sou, mas não é disso que se trata, pelo menos, não nesta conversa!

Ao considerar a dualidade da luz, descrita por Max Planck e Einstein no século XX, se faz necessário que o professor explore conceitos complexos, questionamentos científico-filosóficos sobre a nossa percepção da realidade, situações para as quais não temos respostas, ou melhor, não existem modelos com respostas exatas.

³ RODRIGUES, T.C.T.; FERRARO, J.L.S; HARRES, J.B.S. Praticando a interdisciplinaridade no ambiente escolar com o uso do sensoriamento remoto, geoprocessamento e fotografia. Experiências em Ensino de Ciências, v.13, n.5, p.42-58. 2018.

– A preocupação, no que se refere ao tema “ensino de óptica”, foi tema da sua dissertação de Mestrado, onde propôs ações pedagógicas, com enfoque em uma educação centrada na abordagem da Teoria das Inteligências Múltiplas. Nesse mesmo processo, lembro-me de você defender a ideia de que há outras possibilidades para explorar o tema, ressignificando as equações e conceitos para o estudante, trabalhando com inúmeras atividades que desenvolvam seu espectro de inteligências (RODRIGUES, 2014). Você mostrou que, o uma simples reflexão quanto ao significado de atividades que já são muito conhecidas, tais como a câmara escura, trabalhou com as incertezas e os erros como potencialidades para o ensino-aprendizado. É difícil pensar em um ensino de Física, ou qualquer outra Ciência, sob essa perspectiva. Estamos tão acostumados com a ideia do rigor de Ciência que, acaba sendo difícil dissociá-la do ensino nas escolas. Sem falar, na visão de um professor que não se permite errar; a figura responsável por transmitir todo o conhecimento. Em pleno século XXI, não deveria mais existir espaço para tais ideias!

Inserir “as incertezas” nas discussões escolares permite que os estudantes identifiquem as relações existentes com outras disciplinas e/ou áreas do conhecimento, uma vez que, para buscar suas respostas, deverão analisar inúmeras possibilidades. Ao constatar esse fato nas minhas aulas, me comprometi a fazer o máximo para mostrar uma Física que busque explicar/compreender como os fenômenos naturais acontecem, bem como, as transformações que as ações humanas propiciaram na sociedade. Ou seja, uma Física que não é reduzida a uma lista de equações e fórmulas.

Depois desta oficina que relatei, ocorrida no Jardim Botânico, surgiram outras atividades diferenciadas. Porém, Alice, é preciso destacar que essa não é uma estrada curta, muito menos, fácil! Enquanto eu gastava horas preparando material, formulando problemas e buscando pontes de conexão entre o “mundo real” e a Física dos livros didáticos, meus colegas apenas faziam *download* de materiais prontos, questões para o vestibular... Ou solicitavam aos estudantes que copiassem as informações do livro. Isso é repugnante! Todo o conhecimento é reduzido à reprodução, memorização e quantização, aumentando índices de evasão e reprovação na educação básica, em especial, no ensino médio.

Se continuarmos reproduzindo o que a sociedade tecnicista e imediatista nos impõe, continuaremos a enfrentar resistências pelos próprios alunos (...), sobretudo quanto à utilização de cálculos. É preciso agregar poesia, arte, história e tudo o que for possível e necessário, com a intenção de mostrar que o mundo não é compartimentalizado, mas sim, inter-relacionado. O fim da educação em Física deve ser a busca pela beleza (MARRANGHELLO, p.157-158, 2011).

— Você conseguiria voltar a “ensinar a Física” como a grande maioria dos seus colegas a fazem?

Todos os dias eu me faço essa pergunta. Depois que você conhece o “País das Maravilhas” é difícil retornar para casa, mas não porque você desconhece o caminho, mas sim, porque é o simples fato de você desconhecê-lo que o torna ainda mais interessante e surpreendente! Então, Alice, provavelmente, minha resposta seja “não”!

— Você é a personificação da “Alice sonhadora, questionadora e curiosa”, de Carroll. Acho essa história incrível! Ela enfrentava seus medos e não se entregava, ainda que, em sua aventura, precisasse lidar com situações que a colocassem diante de escolhas difíceis. Ela tinha a opção de voltar para casa ou simplesmente seguir adiante, naquele mundo que ela “escolheu” conhecer. Por mais que a Alice quisesse encontrar o caminho de volta para casa, sempre era vencida pela sua curiosidade e escolhia o caminho que a levava explorar aquele lugar novo. Eu era assim quando criança! O que eu mais gostava era imaginar mundos e possibilidades diferentes para determinadas situações, investigar as coisas, questionar. À medida que fui crescendo, a escola me ensinou o que era certo e errado e, aos poucos, fui aprendendo a separar o possível do impossível.

Sempre imaginei que, como professora, deveríamos ser assim, como a Alice de Carroll, mas tenho medo, uma vez que meus exemplos na vida escolar, pouco se aproximaram disso. Aqueles que ousavam, eram muito criticados ou não eram contemplados com o sucesso e reconhecimento profissional. Tenho medo que isso aconteça comigo! Tenho medo de errar, de não ter as respostas, de não conseguir executar propostas diferentes das quais estou acostumada. Tenho medo de que os estudantes não adquiram conhecimento (suficiente) para ingressar em uma boa

universidade e, ainda tem os nossos colegas... Imagine só o que eles pensariam? E os pais dessas “crianças”? Como professores, temos muita responsabilidade em relação ao futuro deles. Você nunca se sentiu sozinha nesse processo? Afinal, suas ideias divergem muito do nosso sistema educacional.

De fato, muitas vezes, você se vê sozinha nesse processo, mas, precisamos de pessoas comprometidas com a compreensão do processo de inovação na educação. Precisamos de pessoas preocupadas com o processo de inovação que está se estabelecendo nas escolas. No início, pensei que especialistas envolvidos/inseridos no processo de inovação da educação brasileira me conduziram melhor por este caminho. Entretanto, após alguns estudos de tal processo, percebi que ele se preocupa com o “fazer a inovação acontecer” e não com o “compreender como a inovação pode acontecer”. Não estou julgando que o processo não seja válido. - Mais adiante conversamos sobre ele -. Porém, me preocupo com fazer a inovação acontecer em locais desprovidos de investimentos, seja por iniciativa privada ou governamental. Esse é um aspecto que deveria ser prioridade no processo de inovação tendo em vista que, são frequentes os casos e descasos com o investimento nas escolas e, essa parece ser uma queixa generalizada entre os professores, estudantes e comunidade escolar (ROBINSON, 2016). Apesar de polissêmico, o termo inovação parece caminhar sempre para o sentido de ações que remetem à dependência de investimentos que muitas escolas públicas não possuem, tais como, tecnologias e infraestrutura. Por este motivo, são poucas as instituições públicas que participam desse processo.

— Então devemos parar de investir nas escolas?

Jamais, Alice! Devemos ampliar os investimentos na área da Educação. Entretanto, não podemos usar desculpas, como a falta de investimento, por exemplo, e decidirmos que por ele ser pequeno, não vamos estender ações inovadoras nas escolas. Não podemos deixar a inovação à mercê de investimento público ou privado. Isso caracterizaria uma inovação inatingível a todos, ou pelo menos, com maior dificuldade de alcance. Da mesma forma, não podemos centrar a inovação em instituições privadas ou com parceria público-privadas. Precisamos pensar em como atingir todas as escolas dentro do cenário real da extensão territorial do país e suas diferenças.

— **Então, como poderíamos fazer a inovação alcançar grande parte das escolas?**

Não sei. Contudo, podemos estimar a compreensão do processo de inovação através do olhar daqueles que estão inseridos onde a inovação precisa acontecer, bem como, onde formamos os futuros professores. Para isso, primeiramente, é necessário despir-se dessa roupa de especialista e afastar os vícios acadêmicos para que não se envenene o discurso daqueles que estarão expondo seus segredos, vivências e reflexões. Sabemos que, mesmo pertencendo a um sistema educacional falido, é possível inovar e transformar a educação em algo que transcenda o aprendizado mecanicista. Porém, precisamos descobrir onde estamos para promover estratégias na direção que almejamos. Se me permitir, vou pedir à garçonete que nos traga mais um café. Enquanto isso, conversaremos sobre esse contexto!

1. CONHECENDO O CONTEXTO

“É preciso pensar na escola do presente-futuro e não do presente-passado” (CARBONELL, p.16, 2001).

Um dos discursos presentes no século XXI, no que se refere à educação, remete a ideia de que devemos conceder uma educação de qualidade e igualitária para todos nas escolas. Entretanto, o que se percebe é que, em seu contexto histórico, as instituições de ensino não nasceram com este objetivo. A escola esteve, inicialmente, destinada aos filhos daqueles com grandes posses e cargos representativos na sociedade. A partir do século XVIII, com a Revolução Industrial e o aumento da manufatura, a “sociedade” passou a considerar a necessidade de produção (em massa) de mão de obra para trabalhar e promover o crescimento do país. Com isso, a escola, antes destinada à elite, passou a ser aberta, estabelecendo-se a falsa ideia de que “a educação era para todos”. Na verdade, o que se fez, foi criar uma espécie de exército de mão de obra assalariado para prestar serviços ao país e promover o seu desenvolvimento.

Crescemos ouvindo que é preciso “estudar para ser alguém na vida” e, a partir disso, gerações constroem sua vida baseando-se em tal premissa, sobrevivente há muitos séculos. Segundo Robinson (p.78, 2019), precisamos refletir sobre o que realmente ela significa, tendo em vista que se trata da representação de um sistema educacional “concebido e construído no passado para resolver problemas do passado”, não se aplicando aos problemas do século XXI. O mesmo autor acrescenta despertando a atenção para a necessidade de repensarmos nossas “ideias básicas sobre educação, sobre inteligência e nós mesmos” (p.79, 2019).

As heranças de uma educação da Revolução Industrial representam apenas uma parcela dos problemas educacionais vividos no presente (ROBINSON, 2016). Se é que assim posso dizer, uma vez que, esses problemas parecem percorrer anos a fio. Outro fator que devemos prestar atenção, descrito pelo mesmo autor, é a “inflação acadêmica” (p.55-57, 2019), identificada por Morin (2006) como “hiperespecialização”. Ambos os termos tratam da queda do valor do diploma no mercado de trabalho, resultado do “crescimento da população e economia do conhecimento”, tendo como consequência o aumento da busca por especializações, visando melhor colocação nos empregos.

No Brasil, essa procura por especialização é discreta, mas não inexistente. O portal do Ministério da Educação tem divulgado aumento de busca por pós-graduação, desde 2003, decorrente dos investimentos em bolsas de pesquisas e parcerias com outras empresas⁴. Sinalizando que, de forma lenta, nosso país também caminha rumo à inflação acadêmica ou hiperespecialização.

— **Ao que tudo indica, a premissa sustentada no passado se mantém e, agora se vinculou à ideia de que os problemas da educação se resolverão quando elevarmos os padrões e conseguirmos maior número de diplomados, esquecendo-se que o mercado de trabalho se adaptará a esse novo perfil. O problema não está nos padrões acadêmicos em queda, mas sim, no desmoronamento das bases que fundamentam os nossos sistemas educacionais atuais (ROBINSON, p.57, 2019). “A hiperespecialização impede de ver o global (que ela fragmenta em parcelas), bem como o essencial (que ela dilui)” (MORIN, p.13, 2006).**

Precisamos tratar a educação como uma possibilidade de

capacitar os estudantes para que compreendam o mundo a sua volta e conheçam seus talentos naturais para que possam se realizar como indivíduos e se tornarem cuidadores ativos e compassivos (ROBINSON, p.24, 2016).

— **Contudo, entendo que há outros fatores a se considerar, tais como, diversidade social que leva às desigualdades e analfabetismos no Brasil, a desvalorização do professor, a falta de investimento... Não podemos negar que eles recaem sobre a qualidade da educação.**

Entretanto, Alice, não se pode intensificar esse discurso, utilizando-o como desculpas para interromper o processo de reflexão e reformulação no ensino! Precisamos aprender a olhar os problemas sob um novo ângulo. Do contrário, ficaremos estacionados, repetindo erros do passado.

⁴ Dados e informação detalhada disponível em: [http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/180-estudantes-108009469/pos-graduacao-500454045/2583sp2021081601#:~:text=O%20Brasil%20tem%20122.295%20estudantes,Superior%20\(Capes%20FMEC\)](http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/180-estudantes-108009469/pos-graduacao-500454045/2583sp2021081601#:~:text=O%20Brasil%20tem%20122.295%20estudantes,Superior%20(Capes%20FMEC)).

Segundo Robinson (2016), o sistema educacional britânico, europeu e americano enfrentaram os mesmos problemas de desigualdade social, diferenciando-se [do Brasil], apenas, no direcionamento de seus esforços políticos para reverter o quadro, priorizando o investimento na educação e valorização de seus profissionais. Perceba que, esse problema da diversidade não é um apenas no nosso país. Evidente que, em países mais ricos, com maiores investimentos, o processo de extinção, ou melhor, de combate às desigualdades sociais, se torna mais consistente. Porém, segundo o mesmo autor, todo esse investimento na educação e formação de professores, parece não surtir efeitos para os resultados que se almeja nos índices educacionais. Parece que o problema está na qualidade da formação e investimento ofertado.

— **No Brasil, além da desigualdade e falta de recursos financeiros para combatê-la, temos como consequência outro grave problema: o analfabetismo. Em um estudo realizado por Castro (p. 673, 2009), referente à evolução e desigualdade na educação brasileira, foi constatado que, embora o índice de alfabetizados no país tenha crescido, ainda persiste um “elevado contingente de analfabetos” e esse número cresce quando são considerados aspectos regionais e renda familiar.**

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que, em 2018, havia 11,3 milhões de brasileiros analfabetos na população entre 15 anos ou mais. Ou seja, 6,8% dessa população são analfabetos (FERREIRA, 2019). Em entrevista ao jornal O Globo, na reportagem de Ferreira (2019), a pesquisadora responsável pelos dados no IBGE, Marina Aguas, declarou que não se pode culpar as pessoas disso, mas sim, a falta de políticas públicas em torno do assunto e “a questão da exclusão social do que é ser uma pessoa analfabeta”. Além disso, os dados apresentados pelo IBGE mostram que o analfabetismo está concentrado, em maior número, na população com faixa etária a partir de 60 anos e, corroborando os resultados obtidos por Castro (2009), verificou-se uma disparidade entre as regiões do país e também conforme a cor da pele, estando o analfabetismo concentrado, em maior número, na região nordeste e entre os negros. Essas 11,3 milhões de pessoas precisam que o Estado dê atenção a elas (e suas diferenças sociais) para que sejam incluídas na sociedade e não apenas em estatísticas.

A ideia de uma educação igualitária para todos ganhou força no século XVIII (ROBINSON, 2016), tornando-se um problema que envolve ideologias, políticas e ações. A forma como um país lida com essa triangulação (ou se deixa levar por ela), define os rumos de seus professores e do seu sistema educacional. Atualmente, somos a sociedade da informação, da tecnologia, das “inovações”. Entretanto, nosso sistema educacional não demonstra ir além do modelo da sociedade industrial: uma disseminação e reprodução de informações que estão nos livros. As ideias do passado parecem perpetuar pelos séculos. Como resultado dessa perpetuação, crescem os índices de evasão escolar, o analfabetismo é combatido lentamente, se elevam as reclamações, por parte dos professores quanto ao desinteresse dos estudantes e a “falta de adaptação” dos “nativos digitais” (PRENSKY, 2001), e por seguinte, dos estudantes, quanto à falta de adaptação dos professores às transformações da nova geração. A crise se estende por todo o ambiente escolar e, como já citamos, parece não ser algo restrito ao Brasil. Na obra “A aventura de inovar a mudança na escola”, essa crise é descrita e o autor afirma que ela não é recente:

A Escola está em crise. Na verdade, sempre esteve. Muitas foram as análises, de diferentes perspectivas, que prognosticaram seu iminente desmoronamento ou uma morte em câmera lenta; mas essa instituição, assim como a Igreja, mantém uma rara e enorme capacidade de sobrevivência, apesar de múltiplas disfunções e de sempre ter ido a reboque das mudanças sociais, tecnológicas e culturais (CARBONELL, p.15, 2002).

— De fato, a escola está em crise e não há como duvidar. Porém, ela também está doente e não recebe a medicação necessária. As questões que compreendem diferenças sociais, valorização da profissão e investimento em infraestrutura não nasceram nesse século. O problema é que os governos não investem nas escolas, não valorizam seus professores. Somos esquecidos e, ao mesmo tempo, todos os dias somos cobrados por ter que inovar e elevar os índices educacionais do país.

Não podemos ficar estáticos esperando a crise passar. As primeiras mudanças nesse cenário, no qual se encontra a educação, requer que pensemos em qual sentido de educação gostaríamos de deixar para as gerações futuras. Ao escrever sobre isso,

Carbonell (2002) defende uma educação que permita ao aluno um aprendizado que propicie o desenvolvimento do seu senso crítico quanto às mudanças à sua volta.

Algumas universidades e seus pesquisadores têm se dedicado no desenvolvimento da inovação escolar propondo métodos inovadores, bem como, repensando a formação dos futuros professores. Porém, o que se percebe é que a reprodução de ações e práticas pedagógicas transmissivas persiste nas escolas. Essas ideias são confirmadas por Menezes (2000), Porlán *et al* (2010) e Delord e Porlán (2018) ao declararem que esses movimentos em torno da inovação não têm sido suficientes para mudar o cenário problemático da educação. No que se refere ao ensino de Ciências, seus métodos transmissivos e conservadores não contribuem para a alfabetização científica, tampouco para a formação de um sujeito engajado na discussão dos problemas locais e mundiais (MENEZES, 2000; Delors, 2010) Nessa perspectiva, Pérez (2012) destaca que, desde a Revolução industrial, se priorizou a ciência, a lógica, o reducionismo da intuição e da criatividade, impondo-se uma cultura do saber hierarquizado e fragmentado. O fato de as pesquisas não avançarem se incidem no propósito com que os estudos são desenvolvidos, ou melhores, as bases que os produzem. Nesse sentido, Carbonell (p. 231, 2016) descreve que, ao longo do século XX, até o momento atual, ideias em torno da inteligência e dos saberes, se desenvolverem no campo da educação e das teorias de aprendizagem prevalecendo concepções tradicionais limitadas (centradas na sociedade da era da Revolução Industrial), descontextualizadas e conduzidas para o saber objetivo, quantizável, hierárquico. Ou seja, se dentro desse cenário de repetições de concepções do passado, não houver mudança de mesma magnitude, excluindo os saberes hierárquicos e compartimentados, não importará o volume de trabalhos propostos e os esforços para modificar o cenário da educação, seja a partir de teorias do aprendizado, novas metodologias, ressignificação do conceito de inteligência, entre outros.

Veja bem, Alice: Robinson (p.86, 2019) descreve que, “são as perguntas, e não as respostas, que revelam a visão de mundo no período histórico em questão”. Complementa destacando que, “Copérnico, Galileu e Kepler não resolveram um problema, eles fizeram uma nova pergunta” (p.86, 20019). Diante dessas colocações, bem como os contextos citados até o momento, eu me pergunto por que essa pergunta não é substituída por novas perguntas. Por exemplo, ao invés de propor respostas quanto à dificuldade de a inovação chegar, em massa, nas escolas, transformando a educação,

deveríamos nos questionar se, a nossa ideia de inovação que promovemos, contribui, de fato, para a transformação que desejamos.

Com isso, cabe questionar, quais as dimensões que compreendem esta inovação? Quais os obstáculos presentes, nas concepções de inovação dos professores, e que impedem esta inovação/as boas práticas na educação? As universidades têm desenvolvido/evoluído as concepções de inovação dos estudantes ou, simplesmente têm apresentado seus estudos a respeito? Quão distante estamos de um modelo de ensino mais favorável à inovação transformadora dos valores da educação? Considero que tais respostas não sejam simples. Quem sabe, se quer seja possível fixar respostas. Lembremos que as mudanças na sociedade ocorrem a todo instante. Mesmo reconhecendo que os problemas que abrangem a inovação na educação são comuns a qualquer área do conhecimento, seríamos reducionistas se postulássemos que esses podem ser resolvidos de forma igual. Entretanto, considera-se a necessidade de uma transformação cultural na Educação para se chegar a um nível de ensino não fragmentado. Por hora, tratamos de responder a essas questões sob a ótica dos problemas encontrados na área Ciências da Natureza, investigando as concepções e representações de inovação e de um ensino de Ciências da Natureza inovador, presentes nos professores e futuros professores.

1.1 Compreendendo o porquê dessa escolha

Segundo Delors (2010), uma educação inovadora deveria ser sustentada nos pilares “aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a ser; aprender a conviver”. Esta ideia corrobora os pilares de uma educação inovadora proposta por Carbonell (2002; 2016), bem como, a abordagem da teoria das Inteligências Múltiplas (IM), proposta por Gardner (CARBONELL, 2002, RODRIGUES, 20014) e os estudos de Robinson (2017), no que se referem às transformações necessárias na educação, no presente século. Uma educação inovadora pautada em tais pilares, rumo à educação paradigmática é possível nas escolas, desde que, se promova inicialmente, uma transformação na cultura docente e no paradigma de inovação na educação, desencadeando uma reflexão sobre o que e como deve ser ensinado, e dentro de qual contexto. Essa ideia é apoiada por Carbonell (2002), Morin (2006; 1999) e Robinson (2017).

No mesmo segmento de uma educação baseada nos pilares propostos por Delors, no relatório da Unesco, Gardner (2001; 2012) e Rodrigues (2014) descrevem que, uma educação reflexiva e com abordagem da Teoria das Inteligências Múltiplas (IM) os contemplariam. Entretanto, os mesmos autores não consideram que esta abordagem, de forma isolada, seja a melhor opção, tendo em vista que sua aplicação, na prática pedagógica, requer reflexão relacionada não somente à mudança da prática tradicional das instituições (escolas e universidades), mas do currículo e da cultura escolar em torno desse.

— As escolas parecem muito preocupadas com a formação científica dos estudantes e para isso, separam os saberes em disciplinas, distribuídas em grandes áreas do conhecimento. Ou seja, a fragmentação do ensino se torna mais incisiva e a formação científica sem uma visão do todo.

Nesse sentido, Alice, Rigoni (2011) cita a importância de uma formação nas Ciências que aborde seus impactos na sociedade e sua importância histórica. Acrescenta que, as Ciências deveriam ser obrigatórias no currículo Nacional e usa o exemplo de países como a Inglaterra e Gales, onde as Ciências compõe o grupo das disciplinas mais importantes, junto com Matemática e Inglês. Porém, se percebe que, principalmente na Física, componente curricular integrante da área Ciências da Natureza, os estudantes têm defasagem na leitura de grandezas e instrumentos de medidas simples, do cotidiano, mas apresentam conhecimentos avançados quanto às tecnologias.

Gardner (2001, p. 196-197) destaca que estudos realizados por psicólogos cognitivos e educadores mostram que os estudantes não demonstram compreensão de ideias consideradas como importantes em determinados conteúdos. Acrescentando que, tais resultados se tornam mais drásticos quando olhamos para o ensino de Física: estudantes com alto rendimento no Ensino Médio e Universidade não são capazes de aplicar o conhecimento que dominam. Para o autor, essa falta de entendimento se estende às demais Ciências e uma possível solução para isso seria estimular “vivências à compreensão” (GARDNER, 2001, p. 198).

— Então, quer dizer que, mesmo as Ciências fazendo parte do núcleo mais importante das disciplinas, não se atingem resultados satisfatórios em seus componentes?

Para Rigoni (p.41, 2011), em virtude desses fatos citados, “as escolas fracassam no ensino de fatos científicos mais elementares e lógicos”. Agrega-se a esse fracasso aquilo que Ferraro (p. 101, 2019) descreve como maneira com que “a primazia do método científico” tem pautado, significativamente, a ação dos professores nas universidades e escolas, causando uma falta de percepção quanto à necessidade de formar indivíduos curiosos e interessados pelo saber científico. O autor acrescenta que isso implica em uma educação em Ciências de caráter instrucional e sem conexão com a realidade. Por isso,

Frente a este panorama é importante que lancemos um olhar crítico sobre os modos como a produção científica deve ser valorizada e utilizada nas aulas sem ser confundida com – ou apenas enfatize – o ensino de ciências. Assim, é necessário interrogarmos os modos como estão constituídas as abordagens tradicionais no interior da educação em ciências e seus efeitos sobre a produção de subjetividades no interior do currículo e, portanto, da escola (FERRARO, p.102, 2019).

Bravo (p.5, 2011), sob as palavras de Duschl (1997), corrobora as ideias de Ferraro (2019) destacando que as Ciências, ou melhor, sua natureza, é apresentada nos currículos escolares em sua forma final, desconsiderando processos que envolvem erros e acertos, caracterizando-a como um produto acabado.

A natureza da Ciência aparece nos currículos atuais sob à luz do reconhecimento de que o ensino tradicional de Ciências tem sido um produto acabado da mesma, o que o americano Richard Duschl (1997), professor de Ciências, chamou de ‘Ciência em sua forma final’ (BRAVO, p.5, 2011. Grifo meu.).

Nesse sentido, Campanario (1999) descreve sobre mudanças ocorridas no sistema Educacional Argentino que visavam substituir a ideia de Ciência acabada. Aprender sobre a Ciência, incluindo seus aspectos históricos e a construção do seu pensamento em determinados contextos, tornou-se um dos principais aspectos para a alfabetização cultural dos cidadãos.

Aprender a cerca da própria Ciência, sua história, sua realidade e sua construção, deixou de ser considerado um mero complemento útil, ou mais ou menos interessante, abordado quando se há tempo, passando a fazer parte da alfabetização cultural dos cidadãos (CAMPANARIO, p. 408, 1999).

O mesmo autor acrescenta que o ensino de Ciências – seja nos anos iniciais ou finais da Educação Básica – deveria proporcionar aos estudantes elementos básicos para que compreendessem o mundo a sua volta, bem como, suas transformações ao longo do passar dos anos.

— Lembra-me Morin (2006) e a necessidade de desenvolvermos a capacidade de reformular nosso pensamento, quanto às reformas educacionais. Como o próprio autor acrescenta em sua obra, precisamos nos dispor a trabalhar, nas escolas, a complexidade que o mundo exige, abandonando os saberes isolados, fragmentados e essa ideia de Ciência acabada. A reflexão que você me trouxe se refere à forma de como a Ciência deveria ser abordada no ambiente escolar. Percebo se tratar de uma proposta de inovação que está além dos métodos e ferramentas, concentrando-se no núcleo do saber científico, a relação desse saber com a sociedade e os valores que se almeja para a educação do século XXI.

Precisamos compreender quais são os obstáculos para alcançar uma educação, de fato, inovadora e transformadora, uma vez que apenas, repensar os métodos e ferramentas didáticas não têm contribuído para atender minimamente as características da atual sociedade do conhecimento⁵. É preciso que a escola se reinvente para ser capaz de formar jovens com competências que lhe permitam participar e acompanhar tais transformações (COUTINHO; LISBÔA, 2011). A escola deverá se dispor a auxiliar seus estudantes na “compreensão da realidade de sua sociedade” e para isso, precisa compreender (e aceitar!) que suas características se diferem muito da antiga sociedade, denominada industrial. Enquanto uma tem a base constituída em polifuncionalidade, flexibilidade e redes descentralizadas, a outra era centrada em especialização, padronização e reprodução (LOJKINE, 2002).

Todos parecem compreender a importância e a necessidade de transformações na educação que acompanhem o seu tempo e a sociedade do século XXI (MASETTO, 2009). A necessidade de que as universidades capacitem seus docentes e prepará-los para desenvolver competências e habilidades, em função dos novos saberes que

⁵ Entende-se como características fundamentais da sociedade do conhecimento, o intenso do fluxo de informações e de mudanças permanentes em um mundo sem barreiras e fronteiras para o tempo e espaço; um mundo onde a construção do conhecimento e do cidadão deixou de ser uma exclusividade do ambiente escolar (COUTINHO; LISBÔA, 2011; HARGREAVES, 2004).

produzem, fazem emergir, nos últimos anos e, cada vez mais, a exigência de um novo tipo de profissional que propicie a compreensão e leitura do mundo, “que pense globalmente” (FAVARÃO; ARAUJO, 2004, p.104).

Diante desse contexto, Masetto (2009) declara que é evidente a necessidade de refletir sobre uma formação pedagógica nesse cenário de inúmeras transformações e exigências, uma vez que o surgimento de novos paradigmas curriculares, novas práticas metodológicas e novas exigências da formação profissional, são frequentes. Entretanto, essa formação não pode estar baseada apenas em ferramentas e métodos porque, mesmo com o aumento de produções acadêmicas que têm se dedicado na discussão e reflexão da formação docente (MASETTO, 2009), destacando novas possibilidades para motivar o estudante e contribuir no processo de ensino-aprendizado, a educação, tanto básica, como superior, parece não progredir como a sua sociedade (CARBONELL, 2002). Faltam peças para completar o quebra cabeça da inovação harmônica, com as características do seu tempo e que alcance as instituições de ensino no atual sistema educacional.

A pós-modernidade está repleta de especialistas que prometem soluções definitivas em um contexto de muitas incertezas (BAUMAN, 2007). Com a inovação não é diferente! São muitos os estudos que buscam uma fórmula para descobrir como ela acontece e esperar que isso vire uma epidemia, se propagando nas escolas. Quando se fala em inovação no ensino, em especial no ensino de Ciências da Natureza, as formações pouco consideram a compreensão desses futuros professores, em torno do tema. Atribui-se que estamos restritos aos problemas visualizados no pico de um *iceberg*, chamado inovação, representado por: (a) nossas ações, tais como, a atenção somente às ideologias de políticas externas na educação, (b) a necessidade de atingirmos bons índices nacionais, (c) a desvalorização do professor, (d) o apego à ideia de que a inovação só acontece mediante investimento do governo (ou setor privado), (e) a adoção de práticas e métodos que promovam o uso de novas tecnologias, (f) o uso de novos métodos que despertem o interesse dos alunos para conteúdos obsoletos ao contexto de transformações da nossa sociedade. Evidentemente poderíamos expandir essa lista. Entretanto, prefiro destacar esses aspectos como sendo os principais.

Não estou generalizando ao afirmar que conhecendo as representações internas dos sujeitos resolveríamos o problema da falta de avanço da inovação nas escolas. Porém, desconhecendo essas representações, desconhecemos seus obstáculos, dificultando a proposta de uma formação que atenda os desejos de rompê-los. Penso que

esse problema deva ser tratado a partir da investigação dos obstáculos epistemológicos que se inserem nas dimensões de representatividade daquilo que os sujeitos compreendem por inovar (modelo cultural). As relações epistemológicas existentes nas percepções dos professores (e futuros professores) e seu modelo cultural inovador, bem como sua relação com o modelo cultural vigente (hegemônico) precisam ser investigados para que seja possível compreender o que os impede de propor as ações que desejam no processo da inovação. Acrescento a essa necessidade, a possibilidade de exercitarmos nossas ações para o foco de inovação que desejamos e refletir quanto à sua efetividade para transformar o ensino. Para isso, primeiro deve-se desintegrar essas relações, compreendê-las em seu contexto isolado, fomentando a lucidez de um (ou mais) obstáculo, a partir da visão epistêmica dos sujeitos e, por fim, reintegrá-las para compreender o ponto de partida da mudança. É nesse cenário que o termo “dialógica” se manifesta, à luz do pensamento complexo, como uma “associação complementar dos antagonismos que nos permite religar ideias que se rejeitam mutuamente” (MORIN, p.114, 2015). Tal associação deve ser compreendida como uma representação daquilo a ser considerado não algo a ser esquecido na construção de um processo de inovação transformadora. Trata-se, portanto, de um processo de fragmentação, comparação e religação do modelo cultural dos sujeitos e as relações epistêmicas envolvidas na definição de inovação. Assim, é preciso compreender como esses aspectos se complementam, ainda que demonstrem distanciamento ao longo do percurso, sendo esta identificada pela dificuldade em inovar. Essa dialógica representa o ponto a ser considerado e não esquecido por aqueles que desejam construir um processo de inovação transformador.

Feltes (p.198, 2018) descreve que um modelo cultural representa um *construto* teórico compartilhado entre os sujeitos de uma determinada cultura ou grupo social, tendo a finalidade de organizar os domínios de conhecimento, podendo ter natureza ideológica e ser acessível de forma indireta, “devendo ser ‘abstraído’ ou ‘reconstruído’ a partir da linguagem e/ou comportamento humano”. A partir dessa colocação, um modelo cultural pode ser entendido como um “arbitrário cultural”. Ele representa uma espécie de organização e validação simbólica de um determinado conhecimento, transformando-se em um discurso dominante gerido por uma cultura externa a um determinado grupo social que, por sua vez, acaba reproduzindo-o, muitas vezes, de forma inconsciente ou indireta (BOURDIEU; PASSERON, 2013). Ou seja, o modelo cultural está associado à manifestação de uma linguagem simbólica que constrói o

discurso as ideias e as ações do sujeito, a partir dos desejos de forças externas, em relação a um determinado assunto. Esta relação é imperceptível ao sujeito e capaz de promover uma espécie de cultura dominante sobre um (ou mais) grupo social. Na Educação, essa subjetividade se manifesta na escola através do Projeto Político Pedagógico (PPP) e das práticas pedagógicas. A forma como o sujeito organiza suas ideias e modela suas práticas para o ambiente escolar, seja ele professor atuante ou em formação, pode não estar em concordância com o seu discurso. Isso acontece porque o sujeito é formado em uma sociedade com concepções educacionais que promovem crenças e conhecimentos tácitos⁶ que disseminam um referencial específico, ainda que subjetivamente. O sujeito internaliza essa subjetividade, ao longo de sua vida e as externaliza nas tomadas de decisões e execução das suas ações pedagógicas (GIL-PÉREZ; CARVALHO, 1995).

Não partimos de um referencial de inovação como sendo o melhor, tendo em vista que esta é polissêmica (BARRAZA, 2005) e, esta polissemia está agregada à subjetividade produzida internamente na sociedade. Cabe identificar como esse arbitrário cultural molda e promove estruturas que “travam” a ação inovar, independente do referencial que se pretende. Contudo, para haver as mudanças desejadas nas escolas é importante compreender que não basta ampliar o investimento em metodologias e formação de professores, uma vez que isso não tem apresentado resultados desejáveis nesse cenário (MASETTO, 2009). Faz-se necessário compreender aquilo que está abaixo desse *iceberg* chamado “inovação educacional”; identificar aquilo que estrutura ou constitui o pensamento e crenças dos professores e futuros professores quanto à inovação. Principalmente os professores que assumem (ou assumirão) as séries finais da educação, na área Ciências da Natureza, onde o conhecimento científico é apresentado em sua forma final, priorizando fórmulas e equações, evidenciando um conhecimento tecnicista que privilegia o método científico baconiano.

Este mergulho significa investigar os problemas para além do pico do *iceberg*. Trata-se de buscar orientação para ações que almejam promover mudanças significativas nas escolas e na formação de professores – principalmente para uma inovação com a identidade de transformação cultural, rumando à educação do pensamento complexo. As contribuições dessa proposta, ainda que restrita a uma

⁶ O conhecimento tácito “perpassa por meio da experiência, ideais e comportamentos do indivíduo na organização de um novo conhecimento” (PAZINI *et al.*, 2018). Ou seja, é o conhecimento adquirido a partir das experiências do sujeito.

reflexão mais teórica do que prática, podem ser consideradas como relevantes porque se debruçam sobre a subjetividade no meio educacional, se propondo investigar as limitações epistemológicas que impedem a inovação de assumir um espaço contínuo na prática escolar – principalmente, no ensino de Ciências da Natureza. Compreende-se que isso permite uma análise crítica e consciente quanto àquilo que precisa ser reformulado e repensado nos programas de formação de professores e nas escolas, bem como, visualizar o trajeto construído para a inovação e identificar o afastamento do referencial desejado.

1.2 Traçando o objetivo

Diagnosticar as possíveis limitações epistemológicas à inovação paradigmática, no ensino de Ciências da natureza, tendo como base dimensões construídas a partir das concepções de professores e futuros professores.

1.3 Traçando os objetivos específicos

- Identificar concepções de professores e futuros professores, quanto aos termos “inovar no ensino e no ensino de Ciências da Natureza”.
- Identificar o modelo cultural dos professores e futuros professores, referente ao ensino inovador na Ciência da Natureza, bem como, sua concordância com as concepções.
- Correlacionar concepções e modelo cultural, quanto à inovação no ensino de Ciências da Natureza, propondo dimensões para descrevê-la.
- Destacar as possíveis limitações epistemológicas entre as concepções e o modelo cultural inovador, no ensino de Ciências da Natureza, proposto pelos professores e futuros professores.
- Relacionar o modelo cultural e as limitações epistemológicas diagnosticando o distanciamento e/ou aproximação de um ensino inovador favorável à inovação paradigmática.

2. APORTES TEÓRICOS

2.1 Uma conversa sobre a inovação

“A inovação não é um fim em si mesma, mas um meio para transformar os sistemas educacionais” (MESSINA, p.226, 2001).

Para Messina (p. 226, 2001), existe uma frágil concepção acerca do que a inovação representa, em especial, nos processos desenvolvidos na América Latina. A autora defende que a inovação tem sido abordada como algo isolado da ideia de mudança e, por isso, são inúmeras as propostas ainda conservadoras legitimadas como inovadoras que não consideram, ao menos, o contexto cultural do indivíduo. Por conta desse fato, ela descreve a necessidade de visualizarmos a inovação como “um tipo de mudança” inserida em um campo interdisciplinar.

Para Carbonell (p.19, 2002), a inovação representa

um conjunto de intervenções, decisões e processos, com certo grau de intencionalidade e sistematização, que tratam de modificar atitudes, ideias, culturas, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas. (...) Por sua vez, introduzir em uma linha renovadora, novos projetos e programas, materiais curriculares, estratégias de ensino aprendizagem, modelos didáticos e outra forma de organizar e gerir o currículo, a escola e a dinâmica da classe.

O mesmo autor aponta em sua obra sobre os riscos da interpretação de tal conceito, uma vez que se mostra amplo e representa múltiplas dimensões, assim como qualquer outra noção educativa, atrelando-se a “ideologias” e “relações de poder” que asseguram controlar o conhecimento em contextos sociais e culturais, momentos relacionados à economia e políticas, sejam educativas ou estaduais.

Isso me remeteu à ideia de que inovar no ensino é o mesmo que promover uma reforma escolar. Durante os meus estudos sobre o que significa inovação, identifiquei que essa confusão é comum, porém, a “inovação educativa”, ou no ensino, refere-se à renovação, mudança e melhorias localizadas em uma escola ou uma classe; a reforma escolar é movimentada por cogentes econômicos e sociais, estando localizada na estrutura do sistema educacional e todo o seu conjunto (CARBONELL, 2002).

As propostas de reforma escolar estão, na sua grande maioria, condicionadas aos interesses políticos, os quais, segundo Carbonell (2002), podem sufocar ou estagnar mudanças, principalmente quando são compreendidas como uma salvação para os problemas e desafios da educação.

O fato é que, a inovação sofreu transformações significativas ao longo dos anos, no que se refere à prática e a sua conceituação e, atualmente, ela apresenta múltiplas facetas e significados, pois, relaciona-se com o contexto no qual está inserida (MESSINA, 2001; CARBONELL, 2002). A partir dos anos 80, a inovação se tornou também uma espécie de *slogan* de alguns grupos que propunham políticas públicas educacionais inovadoras que a assumiam como uma estratégia obrigatória em toda e qualquer reforma, sem refletir para que ou para quem ela foi pensada, tornando-se um ato conservador e não inovador (MESSINA, 2001). Assim, a inovação perdeu a sua capacidade produzir o novo considerando esse novo como transformação do contexto cultural do indivíduo, uma vez que se concentrou apenas em relações do contexto social, ou seja, os centros urbanos ou periferias (MESSINA, 2001; MORIN, 2006).

— Você acredita que é possível falarmos de inovação associando-a a mudança e não a uma reforma?

Penso que sim. Mas precisamos nos livrar de alguns hábitos, ou talvez, vícios. Nossa sociedade parece atribuir às novas tecnologias a essência da inovação, fazendo com que o significado de inovar se perca em meio às contribuições meramente numéricas das publicações acadêmicas. Aqui, me refiro ao fato comum que tem marcado os eventos relacionados à Educação, nos quais a inovação é apresentada em propostas com o uso de realidade virtual, realidade aumentada, entre outras realidades, mas que são apenas substitutas do conteúdo presente no velho livro didático e não põe o estudante em uma situação de análise, reflexão e questionamento. São inovações que não transcendem a ideia de um “rótulo”, uma vez que, na maioria das vezes, modifica-se o nome, mas as ações permanecem as mesmas. Ainda no mesmo contexto, podemos destacar que “maquiar” a escola com computadores, *tablets*, hortas, aulas de música e/ou saídas pedagógicas que não alteram a percepção de ensino e aprendizagem se trata de uma “mudança epidérmica” e não de inovação (CARBONELL, p.20, 2002).

Perceba que, não sou contra o uso de ferramentas tecnológicas. Inovar, na educação, também pode estar relacionado à

criar e implementar, com sucesso, novas ferramentas, metodologias ou modelos que tornem a gestão de escolas e redes mais eficiente demonstrando melhoras efetivas na aprendizagem dos alunos. A inovação pode ou não incluir computadores, aplicativos e internet, ocorrer de baixo para cima ou o contrário, começar com programas de governo ou a partir de iniciativas dentro de uma sala de aula, ser incremental ou radical, relacionar-se a conteúdos, a métodos ou à gestão (CRUZ; PARENTE, 2015).

A inovação pode assumir a identidade de Reforma, estando associada às propostas de políticas educacionais, em determinado governo, caracterizando-se como um *start* para a mudança, uma vez que despertam nos professores a capacidade de se entregar às modificações e querer reinventar-se diante de novas possibilidades (CARBONELL, 2002). Contudo, o autor defende que tais reformas contribuem apenas para o fracasso da educação e não melhorias, uma vez que faltam informações, detalhamento das propostas, bem como, investimentos ou acompanhamento. Acrescentaria a isso Porlán e Rivero (p.10, 1998), os quais descrevem que “sem os professores, quer dizer, sem a sua implicação ativa, consciente e interessada, nenhum tipo de mudança é possível”.

— Então, na sua concepção, tudo aquilo que se opõe ao ensino tradicionalmente transmissivo, denominado de “ET” pelo professor Pacheco (2003), é considerado inovador?

De forma alguma! Compreendo que esta é uma questão carregada de implicações, pressupostos filosóficos e para respondê-la, precisamos considerar as correntes da filosofia da educação. O filósofo Saviani (p. 15-17, 1995) aponta que a inovação não tem sido um conceito com o qual a filosofia da educação tem se preocupado, mas após muitos estudos que compreendem o funcionamento e transformações da sociedade, surgiram linhas de pensamento que fundamentaram quatro concepções, centrada na visão de homem: tradicional, moderna, analítica e dialética. A partir dessas, podemos argumentar sobre como a inovação é compreendida.

Na primeira concepção, designada tradicional, não há espaço para discutir inovação, uma vez que a ideia de mudança é meramente algo accidental, tendo em vista que o homem é visto como um ser constante, não estando sujeito à mudança e a educação, centrada no intelecto e conhecimento do adulto, está fadada a essas

características (SAVIANI, 1995). Para o mesmo autor, nesta concepção, inovar é opor-se ao tradicional, exatamente como você citou!

Seguindo a linha de pensamento do mesmo autor, na concepção moderna a essência do homem passa a ser compreendida como mutável e determinada por sua existência, sendo assim, a educação passa a ser centrada no aluno e “na vida”. A concepção analítica não conjectura uma visão de homem, tampouco de “sistema filosófico”, efetuando, apenas, uma análise lógica da linguagem educacional como sendo uma linguagem informal, se opondo a linguagem científica, devido ao contexto no qual se insere (SAVIANI, p.19-20, 1995).

— Então, novamente nos deparamos com a polissemia do termo inovação, tendo em vista que a conceituar dependerá do contexto no qual se insere (SAVIANI, 1995).

Exatamente! Este mesmo autor ainda defende que, em uma concepção dialética sobre inovação na educação, encontramos a visão mais extrema quanto ao seu significado, tendo em vista que,

interessa-lhe o homem concreto, isto é, o homem como ‘síntese de múltiplas determinações’, (...) o homem como conjunto das relações sociais. (...) Entende, contudo, que os problemas educacionais não podem ser compreendidos senão por referência ao contexto (histórico) em que estão inseridos. (...) Admite que a realidade é dinâmica. (...) Dizer-se que algo é inovador porque se opõe ao tradicional significa aqui não apenas substituir métodos convencionais por outros. Trata-se de reformular a própria finalidade da educação, isto é, colocá-la a serviço das forças emergentes da sociedade (SAVIANI, p.20-21, 1995).

— Me impressiona o quanto essas concepções filosóficas transitam há bastante tempo pelos contextos históricos da nossa educação, desde uma educação mais tradicional - o famoso “ET” (PACHECO, 2003) -, o movimento Escola Nova e as propostas de experiências inovadoras que vemos espalhadas atualmente!

São muitas as facetas da abordagem da inovação, podendo estar relacionada também com aparatos tecnológicos, metodologias, materiais didáticos ou com o projeto político-pedagógico (PPP) de uma escola. Por exemplo, Veiga (p. 269, 2003) destaca

que a “inovação regulatória”, relacionada ao PPP de uma escola, é centrada em uma epistemologia reguladora e conservadora, sem desenvolver relações entre o indivíduo, o conhecimento e como ele pode ser utilizado para a solução de problemas que transcendem aqueles do livro didático. Nas palavras da autora, trata-se de uma inovação definida como

tendo suas bases epistemológicas assentadas no caráter regulador e normativo da ciência conservadora, caracterizada pela observação descomprometida, pela certeza e pela quantificação dos fenômenos atrelados a um processo de mudança fragmentado, limitado e autoritário; (...) pelo não-desenvolvimento de uma articulação potencializadora de novas relações entre o ser, o saber e o agir (VEIGA, 2003).

Na inovação regulatória os gestores ficam submersos em uma inovação burocrática e os professores não se envolvem no processo de criação (VEIGA, 2003; CARBONELL, 2002). A inovação invade o sistema para lhe causar mudanças, ainda que temporárias ou parciais; trata-se de uma rearticulação de algo novo dentro do velho (VEIGA, 2003). Outro conceito abordado pela mesma autora se refere à “inovação emancipatória”, que se opõe a regulatória uma vez que acontece de “dentro para fora”, ou seja, ela parte dos professores, procurando dialogar com os saberes locais e um contexto social amplo (VEIGA, p. 275, 2003).

Em 2016, o Projeto “Inova Escola”, promovido pela Fundação Telefônica Vivo e o Instituto Natura, em parceria com o Laboratório de Inovação Educacional (LABI), publicou uma coletânea de casos que, segundo este, foram bem-sucedidos de inovação. Trata-se de um grupo de escolas brasileiras que receberam apoio financeiro para se reinventar, inovar a educação e garantir bons resultados⁷. A Fundação Telefônica Vivo (p.7, 2016) destaca que o investimento nas escolas foi um fator importante, mas a inovação só foi possível porque as ideias, ainda que modestas, conquistaram a todos no ambiente, permitindo que se sentissem responsáveis e integrando o grupo da transformação.

O material disponibilizado com o intuito de inspirar outras escolas mostrando que é possível inovar e transformar a educação dentro de seu contexto destaca que existem três modalidades de inovação: “Radical (aquela que sacode a escola e provoca

⁷ Segundo o material publicado pela Fundação Telefônica Vivo (2016), os bons resultados estão associados a fatos que demonstram desde melhor desenvolvimento dos alunos até o descompasso entre idade e série, reduzindo os índices de reprovações e evasão escolar.

reações de admiração e espanto), Incremental (uma releitura inovadora que se baseia no rearranjo de coisas antigas) e Substancial (uma melhoria contínua, que incrementa um produto ou uma ideia já existente)” (FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO, p. 9, 2016).

Perceba que buscar um conceito para “inovação no ensino” é uma tarefa muito complexa! Não se pode simplesmente ir ao seu encontro em um dicionário ou enciclopédia, como nossos pais e avós nos ensinaram. As inovações necessitam de avaliações a partir das metas e objetivos em cada sistema educacional, sendo intransferíveis (MACÍAS, 2005). Buscar um conceito único para definir a inovação no ensino seria o mesmo que ir contra os princípios que definem uma educação inovadora comprometida em acompanhar, ou pelo menos harmonizar-se com, as transformações de sua sociedade diversificada e complexa.

Nesse cenário, do ponto de vista da dialética da complexidade, a inovação, enquanto agente transformador na educação necessita de uma tomada de consciência dos sujeitos quanto às transformações da sociedade e a necessidade da escola em acompanhá-la (MORIN, 2006;). Assim como a educação, a inovação deve, igualmente, firmar um compromisso de preparar seus estudantes para pensar, analisar, criticar, criar, dentro de um contexto distante da fragmentação dos saberes, preocupando-se com as relações de cada parte do todo, sem esquecer-se de reintegrá-las ao todo, reestabelecendo a visão simples ao complexo (MORIN; ALMEIDA; CARVALHO, 2007; MORAES; BATALLOSO, 2017).

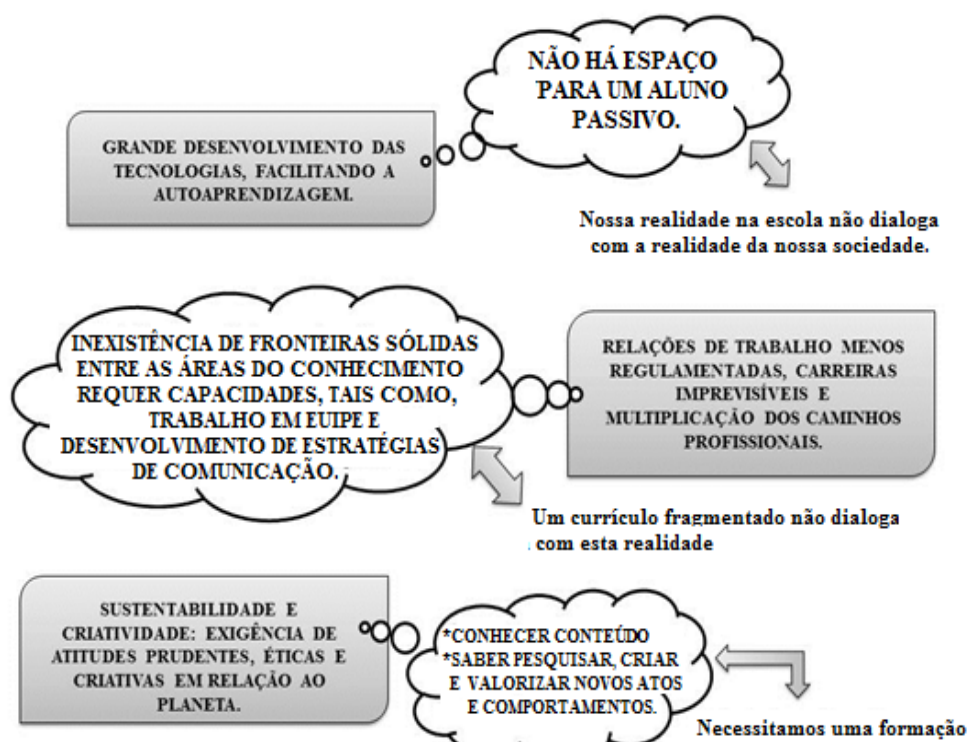
2.2 O mapa da inovação no Brasil

“Costuma-se dizer que há muitos caminhos para atingir a meta e que o importante é experimentá-los. (...) Uma meia verdade”
(CARBONELL, p.72, 2002).

Agora, quero conversar sobre o “Programa de Estímulo à criatividade na Educação Básica”, proposto pelo Ministério da Educação (MEC), no ano de 2015, cujo principal objetivo consistiu em “criar bases para uma política pública de fomento à inovação e criatividade na educação básica” brasileira (BRASIL, 2015b).

Naquele momento, o Brasil (2015a) apontava que “alguns processos sociais” acentuados nas últimas décadas, implicam que reflitamos sobre atitudes que transformem, significativamente, a educação. Veja, elaborei um esquema quanto a esses processos (Figura 1):

Figura 1- Processos sociais que implicam em transformações urgentes no nosso modelo educacional.



Fonte: Imagem produzida pela autora (2021) com base no texto “A iniciativa” (BRASIL, 2015a), disponível em <<http://criatividade.mec.gov.br/a-iniciativa>>.

É importante destacar que o MEC reconhece que as transformações da nossa sociedade exigem transformações no nosso modelo educacional ou modelo de ensino, admitindo que não haja espaço para um ensino transmissivo, bem como, refere-se que, a insistência em tal abordagem pedagógica, em nada contribui para resultados satisfatórios. A iniciativa de mapear escolas criativas e inovadoras⁸ iniciou em 2015 com o intuito de “estabelecer parâmetros e referenciais para a inovação e criatividade na educação básica”, conhecer a distribuição territorial e o perfil da inovação no contexto brasileiro, “fortalecer organizações educativas inovadoras e criativas”, divulgar experiências inovadoras, promover a formação de professores inovadores e criativos e reorientar as políticas públicas educacionais a partir de referenciais de criatividade e inovação (BRASIL, 2015b).

A Lei de Diretrizes e Bases para a Educação (LDB, Lei nº 9.394/1996) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013), segundo interpretações do MEC, reconhecem a necessidade de novas estratégias, métodos e estruturas que sejam flexíveis, contextualizados e de qualidade, no contexto educacional. Entretanto, o modelo educacional, do país, pouco se modifica ao longo que, as mudanças se relacionam apenas às modificações parciais, estabelecidas pelo Plano Nacional de Educação (2014), mas que ainda carregam resistência quanto às mudanças do conservadorismo (BRASIL, 2015a; 2015b). Somando-se a isso, o contexto de inovação e criatividade brasileira é de pequena escala, isolado e dependente do recebimento de apoio para superar esse, demonstrando que suas iniciativas são relevantes, — quanto à confiabilidade de seus métodos e resultados alcançados —, podendo se tornar fortes aliadas rumo à inovação e criatividade na educação brasileira (BRASIL, 2015b).

— Nesse cenário, algumas frentes de atuação foram propostas (Figura 2), tendo como ideia central, estabelecer uma ponte entre essa pequena rede de indivíduos e/ou instituições (que estão no processo), as políticas públicas educacionais e a universidade, de forma a gerar impacto, no que competem as referências de inovação e criatividade na educação.

⁸ <http://criatividade.mec.gov.br/mapa-da-inovacao>

Figura 2- Frentes de atuação do MEC para contribuir com a propagação das atividades inovadoras no contexto educacional brasileiro.



Fonte: Imagem extraída do texto “A iniciativa” (BRASIL, 2015a), disponível em <<http://criatividade.mec.gov.br/a-iniciativa>>.

— A escolha das instituições para compor esta ponte ficou a cargo do MEC. Para isso, foi lançado um edital, tendo como objetivo “conhecer e identificar iniciativas inovadoras”⁹. Na sequência, os chamados grupos de trabalho regional (GT)¹⁰ avaliaram as instituições sob a ótica de cinco dimensões: “gestão, currículo, ambiente, método e articulação com outros agentes (intersectorialidade)”.

Nesse momento, imagino que você irá me interrogar a respeito dos critérios para a escolha dessas dimensões. Então, lhe adianto que, os editais e documentos publicados (BRASIL, 2015a; 2015b), por mais que citem referências, não identificam com clareza os referenciais para estabelecer as dimensões a partir da

⁹ Informação baseada na publicação do Centro de Referência em Educação Integral (2015).

¹⁰ O GT Nacional está composto por doutores, professores e especialistas da educação: A relação completa dos membros e sua formação estão disponíveis no site do MEC (<http://criatividade.mec.gov.br/grupos-de-trabalho>). Á seguir listou-se os coordenadores dos GT regionais e seu local de atuação: Silvana Vitorassi (GT Sul), Sueli de Lima (GT Rio de Janeiro e Espírito Santo), Lucineide Gonçalves Pinheiro (GT Norte), Glauce Gouveia (GT Nordeste 1), Anna Penido (GT Nordeste 2), Lucinha Alvarez (GT Minas Gerais), Claudia Passos Sant’ Anna (GT Centro Oeste), José Pacheco e Natacha Costa (GT São Paulo).

perspectiva da inovação e criatividade. Em outras palavras, o MEC não se posiciona com relação a um referencial teórico que defina “inovação” e “criatividade”. Apenas são definidos os “sentidos da criatividade/inovação” dentro dessas cinco dimensões norteadoras no processo de escolha de escolas inovadoras e criativas.

Segundo Suanno (p. 31, 2013), “(...) criatividade e capacidade crítica aliadas, no dia a dia, são grandes diferenciais para o surgimento de ações inovadoras” e, “o ato de inovar parte da necessidade de mudança de uma situação problema e da vontade de alteração” (SOUZA; PINHO, p. 8, 2016). Anteriormente, já discutimos que, no Brasil, o termo inovação, quando associado à educação, fica limitado à solução dos problemas dentro desse contexto (SUANNO; DITTRICH; MAURA, p. 211, 2013). Parece-me que, nesse sentido, as dimensões propostas pelo MEC têm a finalidade intervenções e mudanças em aspectos específicos, se limitando a um processo muito mais burocrático, elencando características que as escolas devem ter, sem refletir sobre quais ações podem auxiliar “a chegar lá”.

Vamos nos deter em, ao menos, conhecer o significado de cada dimensão para que possamos discutir esse cenário. A dimensão denominada gestão, se encarrega de descrever as ações em torno da construção e cumprimento do PPP da escola, garantindo que seja uma responsabilidade de todos.

Gestão - Corresponsabilização na construção e gestão do projeto político-pedagógico: Estruturação do trabalho da equipe, da organização do espaço, do tempo e do percurso do estudante com base em um sentido compartilhado de educação, que orienta a cultura institucional e os processos de aprendizagem e de tomada de decisão, garantindo-se que os critérios de natureza pedagógica sejam sempre preponderantes (BRASIL, 2015b).

A dimensão denominada currículo descreve que este deve possibilitar uma formação integral (ética, afetiva, social, cultural e intelectual).

Currículo - Desenvolvimento integral: Foco na formação integral, reconhecendo a multidimensionalidade da experiência humana - afetiva, ética, social, cultural e intelectual. Produção de conhecimento e cultura: Estratégias voltadas para tornar a instituição educativa espaço de produção de conhecimento e cultura, a partir das identidades do território, que conecta os interesses dos estudantes, os saberes comunitários e os

conhecimentos acadêmicos e, com base nesta conexão, transforma o contexto socioambiental. Sustentabilidade (social, econômica, ecológica, cultural): Integração de práticas que promovam uma nova forma de relação do ser humano com o contexto planetário (MEC, 2015b).

A dimensão denominada ambiente descreve que a escola deve possuir ambientes que favoreçam novas práticas educativas, potencializando a criatividade dos estudantes, promovendo uma educação humanizada e solidária, valorizando as diferenças e aprendendo a conviver, de forma positiva, com elas.

Ambiente - Espaço compatível com novas práticas educativas: Ambiente físico que manifeste a intenção de educação humanizada, potencializadora da criatividade e convivência enriquecedora nas diferenças, Ambiente acolhedor e solidário: Estratégias que fomentam um ambiente voltado para a aprendizagem, com estímulo ao diálogo entre os diversos segmentos da comunidade, a mediação de conflitos por pares, o bem-estar de todos, a valorização da diversidade e das diferenças, colaborando com a promoção da equidade” (BRASIL, 2015b).

A dimensão denominada metodologia tem por finalidade identificar a prática da construção de projetos escolares e o uso de métodos onde o estudante é visto como protagonista do seu aprendizado, bem como, compreendendo e aceitando, que cada um aprende da sua maneira e no seu tempo.

Metodologia - Protagonismo do estudante: Estratégias pedagógicas que reconhecem os estudantes como participantes ativos em redes sociais e comunitárias, onde interagem, colaboram, debatem e produzem novos conhecimentos. Estas estratégias potencializam o uso que os estudantes fazem dos diversos recursos e tecnologias, inclusive as digitais, para ampliar suas interações e exercer sua autonomia. Personalização: Estratégias pedagógicas que reconhecem os estudantes em suas singularidades e garantem que todos possam aprender, de acordo com seus ritmos, interesses e estilos. Projetos: organização de projeto de interesse dos estudantes que impactem a comunidade e que contribuam para a sua formação profissional (MEC, 2015b).

E por fim, a dimensão denominada intersetorialidade que estabelece uma rede articuladora entre outros agentes (setores, universidade, outras escolas e a comunidade) para garantir o direito de uma educação indissociável dos demais direitos dos estudantes (BRASIL, 2015).

Além das dimensões citadas, para elaborar o mapa de inovação e criatividade no Brasil, o MEC considerou os resultados individuais (de cada instituição) nos indicadores nacionais de qualidade da educação (IDEB, ENEM e ANA). Com isso, das 682 instituições inscritas, somente 178 (Quadro 1a) no Anexo 1) foram identificadas como inovadoras e criativa, tornando-se referência para uma educação com essas características e ainda, satisfatória nos índices dos exames nacionais. Tomei conhecimento dessa relação de escolas. Durante uma rápida análise pude identificar que os estados com maior número de escolas consideradas “organizações inovadoras” são: São Paulo (SP), com 36 instituições, e Minas Gerais (MG), com 20 instituições, das quais, concentram-se em maior número no ensino fundamental (4º ao 9º ano), casualmente, séries cujo último índice de desenvolvimento da educação básica (IDEB), nesses estados, representa os mais elevados no país¹¹ (Anexo 2).

Perceba que, quando avaliamos os índices relacionados ao Ensino Médio, esses estados não demonstram nenhum destaque, ao modo que, assim como todos os demais estados brasileiros, encontram-se abaixo da meta. Penso que é difícil chegar a uma conclusão, mas me ocorre uma indagação pertinente, diante disso que lhe apresentei: será que o alto índice do IDEB em SP e MG está relacionado ao fato de serem estados com maior número de instituições inovadoras ou são os estados com maior número de instituições inovadoras porque têm os maiores índices do IDEB? Na minha percepção, tais dimensões e o fato de considerar índices quantitativos de avaliação não são capazes de elaborar um modelo educativo inovador e criativo. Como destaquei anteriormente, primeiramente, não é possível identificar a representatividade da criatividade nessa inovação e, essa preocupação se faz relevante tendo em vista que o conceito de criatividade não é único e tende a relacionar-se com novos conceitos emergentes para inteligência, bem como, movimentos interessados no estudo do comportamento humano¹² (ALENCAR, 1993).

¹¹ Consulta ao IDEB disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>

¹² Segundo Alencar (p.6, 1993), durante a metade do século XX, o conceito dominante entre os “psicólogos interessados nos processos do pensamento” era a inteligência. Posteriormente, emergiram distintos conceitos para a inteligência e, com isso, a ideia de que ela supria explicações de todos os aspectos relacionados ao funcionamento mental, incluindo a criatividade, se mostraram insuficientes. Com o surgimento dos movimentos Humanístico e da Potencialidade Humana que acusavam a existência de um potencial criador de magnitude ainda desconhecida no ser humano, cresceu o número

A criatividade pode representar “a emergência de algo único e original” (ANDERSON, 1965, apud. ALENCAR, 1993) ou “o processo que resulta em um produto novo que é aceito como útil, e/ou satisfatório por um número significativo de pessoas em algum ponto no tempo” (STEIN, 1974, apud. ALENCAR, 1993). Entretanto, “o pensamento criativo tem duas características fundamentais: é autônomo e é dirigido para a produção de uma nova forma” (SUCHMAN, 1981, apud. ALENCAR, 1993), essa nova forma se mostra criativa se representar um valor novo e útil, bem como, ser de natureza “heurística e não algorística” (AMABILE, 1983, apud. ALENCAR, 1993). No momento em que o MEC estabelece que as instituições criativas e inovadoras devam apresentar tais dimensões é como se estivéssemos restringindo a inovação e o seu processo de inovação ao alcance desses “produtos finais”, transformando-se numa busca pelo algoritmo que os permita forçar essas dimensões nas escolas. Por este motivo, muitas escolas que centradas em práticas inovadoras, por tanto, inseridas em um processo de inovação, não estão destacadas no mapa.

O segundo aspecto a ser considerado é o fato de que a criatividade é um potencial associado ao comportamento do ser humano (ALENCAR, 1993; OSTROWER, 2004) e não ao funcionamento de uma instituição, ou seja, os seres humanos de uma instituição podem ser criativos, mas esta jamais poderá ser considerada criativa, tendo em vista que se trata de um “produto”! Um produto pode ser inovador, seja por se mostrar algo inédito ou algo que já existia e repensaram seus valores; um ambiente pode ser inovador a fim de estimular e favorecer a criatividade humana, mas nunca será um ambiente criativo, tendo em vista que ele representa a criação (o produto final) resultado do processo criativo que se relaciona ao potencial humano. (OSTROWER, 2004).

Atualmente, sabe-se que todos os seres humanos são criativos (criadores), em determinado grau, e o desenvolvimento e aprimoramento desta é conseguido com práticas que envolvem condições externas favoráveis (no ambiente), bem como, o domínio de técnicas (ALENCAR, 1993). Mas acima disso, a criatividade relaciona-se com o potencial humano que busca significados, percepções de si e de sua cultura (OSTROWER, 2004).

Trata-se, pois, de possibilidades, potencialidades do homem que se convertem em necessidades existenciais. O homem cria, não apenas porque quer, ou porque gosta, e sim porque precisa; ele só pode crescer, enquanto ser humano, coerentemente, ordenando, dando forma, criando. Os processos de criação ocorrem por intuição (OSTROWER, p.10, 2004).

A criatividade tem sido bloqueada e inibida por um ambiente que perpetua a cultura do medo de errar, da crítica destrutiva, “da fantasia como uma atitude negativa com a relação ao arriscar e ao criar” (ALENCAR, 1993, p.8-9), uma cultura dotada de um racionalismo que é comum em grande parte das nossas escolas que destroem a criatividade dos estudantes (ROBINSON, 2016), com o uso de instrumentos como provas e índices educacionais que, ao não são capazes de mostrar o processo de aprendizado do aluno, mas sim, a sua capacidade de reprodução de informações, em determinado momento (RODRIGUES, 2014).

O terceiro aspecto a ser considerado é o fato de descreverem como deve ser um produto final, persistindo vícios de modelos educacionais anteriores: um currículo preso ao compromisso de mostrar eficiência para exames nacionais. Em uma descrição do contexto histórico no qual a educação brasileira foi constituída, Garcia (p. 206, 1989) destaca que, toda a transformação sofrida, apesar de apresentar a ideia de “modificação qualitativamente melhor a algo existente” sempre se mantinha dependente do conservadorismo do padrão anterior, centrado em modelos normativos que expressam valores dominantes entre classes. A autora ainda acrescenta que,

a falta de um modelo educativo próprio faz também com que nossos legisladores de educação se transformem em eficientes copiadores do novo que se manifesta em outros países. Oscilando entre modelos franceses ou norte-americanos, esses legisladores de educação – no período de 1930 a 1961- tendem a reduzir suas preocupações ao controle dos meios, deixando como enunciados vagos e imprecisos os problemas dos fins (GARCIA, p. 213, 1989).

Entenda que, não estou criticando o projeto do MEC, tampouco o rotulando de uma ação falha. Apenas quero expressar que, para construirmos uma política pública para uma educação inovadora e criativa não se pode pensar somente no produto final, sem considerar todos os fatores que envolvem o seu percurso. Também não podemos vincular uma educação inovadora e criativa aos índices conservadores. Precisamos construir uma legislação que permita uma reflexão de aproximação do pensamento (teoria) e da ação (prática), do contrário, estaremos repetindo os erros do passado,

“acumulando leis que nada modificam a situação que o país enfrenta em matéria educacional” (GARCIA, p. 231, 1989). É preciso permitir que as escolas da atual sociedade vivenciem o processo de inovação sem se preocupar com o conservadorismo das sociedades passadas.

— **Compreendo. Entretanto, como você mesmo citou, usando as palavras de Garcia (1989), para isso teríamos que ter um modelo educativo próprio e uma legislação para isso. O projeto do MEC, talvez, tenha significado o primeiro passo para isso, ainda que se mostre imaturo em algumas questões relacionadas ao conservadorismo de outros tempos. O mapa da inovação e criatividade (Figura 3) permite identificar a parcela de inovação brasileira, embora nos mostre uma visão simplíssima desse movimento, tendo em vista que, por causa dos critérios das dimensões citadas, bem como, o desconhecimento do edital, muitas instituições não participaram.**

Figura 3- Mapa das escolas inovadoras e criativas no Brasil



Fonte: <http://educacaointegral.org.br/reportagens/mec-reconhece-instituicoes-educacionais-inovadoras-criativas-no-pais/> Acesso em 25/07/2021¹³.

¹³ No Anexo 1 é possível identificar a lista com o nome das instituições destacadas de acordo com estado e situação no mapa da inovação e criatividade (organização inovadora ou plano de ação para inovação).

— Segundo BRASIL (2015a), 52,5% das instituições mapeadas são públicas e 47,5% particulares, sendo que dessas, 74% são escolas, as demais são organizações educativas que atuam na formação de crianças, adolescentes e jovens. O MEC declarou que as instituições inscritas que não fizeram parte do mapa não trabalhavam de forma direta com estudantes da educação básica, e/ou não estavam de acordo com todos os critérios estabelecidos que, sim, incluíam os índices dos exames Nacionais. Também tem aquelas que desconheciam o processo e não puderam participar.

Perceba o quão obscuro foi o processo de seleção, a modo que não foi do conhecimento de todas as escolas para que pudessem participar. O aumento de processos burocráticos na educação mantém as escolas imersas de tal forma que, parecem não ter tempo para se dedicar ou tomar conhecimento desses projetos (CARBONELL, 2002; ROBINSON, 2016) – parece-lhes faltar espaço/tempo, até mesmo, para os seus próprios projetos, tendo em vista que a cada mês surge uma novidade burocrática ou uma e outra preocupação de nível conservadora, relacionadas aos índices nacionais! –. Penso que, o edital para mapear escolas com iniciativas inovadoras e criativas poderia ter sido enviado às Secretarias de Educação regionais, por exemplo. Compreendo que é um ato falho das instituições não estarem atentas às novidades publicadas no MEC. Porém, esse é um (mau) hábito perpetuado pela burocracia do nosso sistema educacional que, tem por costume, uma secretaria ou departamento que coordena ações que devem (ou não) ser desenvolvidas nas escolas.

Naquele momento, O Rio Grande do Sul possuía 12 escolas no mapa da inovação e criatividade do MEC, identificadas, a seguir, no quadro 1. Essa parcela representava um número relativamente baixo, tendo em vista que, dados do Censo 2016, publicados em 2017, pela SEDUC RS¹⁴, mostram que o estado possui, dentre escolas públicas e privadas, 5998 escolas de Ensino Fundamental e 1449 de Ensino Médio – séries correspondentes às instituições selecionadas para o Mapa da Inovação e Criatividade. –, totalizando 7447 escolas (Apêndice 1).

¹⁴ CENSO ESCOLAR 2016, Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://servicos.educacao.rs.gov.br/pse/srv/estatisticas.jsp?ACAO=acao1>

Quadro 1- Relação de escolas gaúchas no mapa da inovação e criatividade do MEC¹⁵

ASPECTO	INSTITUIÇÃO	CIDADE
Plano de ação para a Inovação	Escola Estadual de Ensino Fundamental Brigadeiro Antônio Sampaio	Alvorada
Organização Inovadora	Escola Municipal de Educação Infantil Dona Maria Julieta	Cruzeiro do Sul
Organização Inovadora	Escola Municipal de Ensino Fundamental Cristo Rei	Erechim
Plano de ação para a Inovação	Escola Estadual de 1º Grau São Miguel Arcanjo	Girúá
Organização Inovadora	Centro Municipal de Atividades Educacionais Aprender	Igrejinha
Organização Inovadora	Escola Municipal de Educação Infantil Gabriel Ferri	Marcelino Ramos
Organização Inovadora	Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha	Novo Hamburgo
Organização Inovadora	Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Porto Alegre
Organização Inovadora	Colégio La Salle Dores	Porto Alegre
Organização Inovadora	Escola Amigos do Verde	Porto Alegre
Plano de ação para a Inovação	Escola SESI de Ensino Médio Regular Eraldo Giacobbe	Porto Alegre
Organização Inovadora	Escola Municipal de Ensino Fundamental Zeferino Lopes de Castro	Viamão
Organização Inovadora	Escola Canadá	Viamão

Fonte: SIMEC (http://simec.mec.gov.br/educriativa/mapa_questionario.php).

Por isso, mapear escolas inovadoras e criativas com tais critérios (dimensões citadas e índices nacionais) e da forma como foi realizado, com a finalidade de futuramente propor políticas públicas para uma educação inovadora de tal porte, faz parecer que o Brasil caminha no mesmo contexto das reformas do passado, onde a inovação é mascarada pela falsa inovação (GARCIA, 1989), um “paradoxo do duplo

¹⁵ Adaptação da Tabela 1 que apresenta a lista completa de escolas inovadoras e criativas publicada pelo MEC (Anexo 1).

currículo” que, segundo Carbonell (p. 36-37, 2002) mostra um currículo com aspectos autônomos e práticas inovadoras, mas paralelo a este, ainda se mantém o currículo “duro”, com um “processo de ensino-aprendizagem” voltado para aprovação nos testes nacionais e para ter acesso ao ensino superior.

Posteriormente, o movimento do mapa das escolas inovadoras e criativas foi substituído pelo “Movimento de inovação na Educação” que se denomina “integrador de redes, escolas, profissionais, ativistas e iniciativas sociais pela transformação da educação em seus diversos campos” (BRASIL 2015c). O movimento tem como objetivo apoiar organizações que buscam inovar seus projetos políticos pedagógicos nas escolas brasileiras de educação básica. Tendo a Cidade Escola Aprendiz, Ashoka e Fundação Telefônica Vivo, como realizadores, o movimento traz as mesmas dimensões apontadas pelo mapa da inovação e criatividade do MEC. Contudo, define que se tratam de dimensões de uma organização educativa inovadora, definindo a inovação que se pretende (BRASIL, 2015c):

- Resultado de iniciativas de escolas, organizações educativas e comunidades: produção de base;
- Produção coletiva e dialógica;
- Novos conceitos, estruturas ou metodologias – em relação às formas instrucionais, fragmentadas, hierárquicas e centralizadoras;
- Visa superar as desigualdades, transformar seus contextos e garantir aprendizagem e desenvolvimento integral a todos e todas: qualidade na educação.

Ao que tudo indica, embora o movimento tenha herdado muitos aspectos do movimento do mapa de inovação das escolas inovadoras e criativas, sua sequência parece ter maior clareza quanto aos objetivos que se pretende. Para tal, destacam-se, principalmente os objetivos específicos (BRASIL, 2015c), cujos aspectos, propõem uma educação inovadora que pouco se importa com a formação de sujeitos inovadores dentro desse contexto apresentado:

- Ampliar a demanda social por inovação na educação, fortalecendo essa agenda no Brasil;
- Produzir conhecimento sobre inovação na educação;
- Apoiar a qualificação da oferta de educação inovadora no Brasil;
- Fortalecer as organizações educativas que inovam em seus projetos políticos pedagógicos

— Ao escrever sobre a finalidade das escolas e a formação dos professores, PERRENOUD (p. 12-13, 2008), aponta que nesse contexto, “não é possível formar professores sem fazer escolhas ideológicas”, acrescentando que toda escola deveria propor uma educação cuja missão fosse centrada nos sete saberes de Morin: “As cegueiras do conhecimento (o erro e a ilusão); os princípios de um conhecimento pertinente; a condição humana; a identidade terrestre; o confronto com as incertezas; a compreensão e a ética do gênero humano”.

Entretanto, na sua concepção, existe um precipício entre esse idealismo e as relações de poder no nosso planeta ou estados específicos. A prática desse idealismo está sujeita às condições dependentes de lutas políticas e recursos econômicos. As finalidades da educação estão sempre relacionadas, especificamente, ao seu país. Pensamentos e ideias podem percorrer o mundo, mas “são os brasileiros que definem” os fins e seu contexto educacional, ainda que incoerente, reproduzindo desigualdades e sujeitos às “massas do pensamento dominante” (PERRENOUD, p. 13, 2008).

De fato, idealismos não destroem relações de poderes, mas servem como alternativas para pensarmos uma educação melhor (PERRENOUD, p. 14, 2008). O simples fato de o Brasil se propor a pensar em uma proposta de legislação que inclua a inovação, considerando-a melhor do que o “modelo vigente”, já representa um grande avanço, tendo em vista que, como destaca Garcia (1989), no que se refere à colaboração das leis para esse contexto, “temos recebido pouca ou nenhuma”!

2.3 O perfil almejado na educação brasileira

“A Educação deve contribuir para a autoformação da pessoa (ensinar a assumir a condição humana, ensinar a viver) e ensinar a se tornar cidadão” (MORIN, p.65, 2006).

“Os alunos precisam ser estimulados para estudar a matéria em função dos seus interesses, de seus projetos (...). Na escola Básica, portanto, nenhum conhecimento deveria justificar-se como um fim em si mesmo” (MACHADO, p.146, 2008).

Para Souza e Pinho (2016), é importante pensarmos em uma escola criativa com objetivos e visão própria, sem expressar autoritarismo, atravessando barreiras internas e externas, buscando o desenvolvimento do progresso humano e que respeite as individualidades. E os mesmos autores acrescentam que a escola contemporânea pode ser definida como criativa e inovadora à medida que se dispõe a transformar as ações pedagógicas e coletivas, de forma consciente e emancipatória. Tais aspectos são fundamentais e observados nas escolas mapeadas pelo MEC (FUNDAÇÃO TELEFÔNICA, 2016; BRASIL, 2015a), ainda que não apresentem uma transformação paradigmática em relação à linearidade do ensino. Contudo, estão no percurso, uma vez que iniciaram o processo de repensar suas práticas pedagógicas e o sentido da educação. Apesar das falhas destacadas anteriormente, no que se refere ao Mapa da inovação e criatividade na educação básica brasileira, felizmente, as práticas inovadoras, contemplam, ainda que minimamente, todos os níveis, ou seja, desde a educação infantil até o ensino Médio,

Agora, analisemos outro movimento curioso está em percurso no Brasil, o qual iniciou por volta de 2014: a elaboração da nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ao apresentá-la, o Ministro da Educação, Mendonça Filho declarou que o país “inicia uma nova era na educação brasileira e se alinha aos melhores e mais qualificados sistemas educacionais do mundo” (BRASIL, 2015). A BNCC foi elaborada por especialistas de cada área do conhecimento, sendo revisada por profissionais do ensino e da sociedade civil, - conforme prevê a Constituição de 1988, a Lei de Diretrizes e Bases da educação de 1996 (LDB, Lei nº 9.394/1996) e o Plano Nacional de Educação de 2014 (PNE) -, orientada “pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e

inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN)” (BRASIL, 2015). Na extensão do mesmo documento, detalha-se o processo de aprovação que, em 2017, teve sua última versão encaminhada ao Conselho Nacional de Educação (CNE) para análises em audiências públicas nas cinco regiões brasileiras.

Para o Ministro da Educação,

Trata-se, portanto, da implantação de uma política educacional articulada e integrada. Para isso, o MEC será parceiro permanente dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios, trabalhando em conjunto para garantir que as mudanças cheguem às salas de aula. As instituições escolares, as redes de ensino e os professores serão os grandes protagonistas dessa transformação (BRASIL, 2015).

E acrescenta que a BNCC

expressa o compromisso do Estado Brasileiro com a promoção de uma educação integral voltada ao acolhimento, reconhecimento e desenvolvimento pleno de todos os estudantes, com respeito às diferenças e enfrentamento à discriminação e ao preconceito (...); Um documento valioso tanto para adequar ou construir seus currículos como para reafirmar o compromisso de todos com a redução das desigualdades educacionais no Brasil e a promoção da equidade e da qualidade das aprendizagens dos estudantes brasileiros (BRASIL, 2015).

Em 2015, fiz parte do evento de estudo e análise crítica da BNCC, um processo muito rico em trocas de conhecimento, experiências e olhares em torno do documento. No evento participaram cerca de 80 professores da rede de Educação Básica e Universitária, de todo o país. Recordo-me que, durante quatro meses, nos dedicamos ao estudo da parte da BNCC relacionado à área de conhecimento de nossa formação. Esse momento isolado era preenchido apenas pela companhia de envio de relatórios, a partir da nossa leitura e estudo. Aquela BNCC trava-se de ser uma normativa, cujos princípios articulavam o repensar do ensino, à medida que se inclinava para um movimento onde as práticas interdisciplinares nas áreas do conhecimento, se faziam, cada vez mais, necessárias, destacando, a necessidade de articulação entre essas e mudanças que se estendiam desde o currículo aos livros didáticos (BRASIL, 2015). A participação ativa nesse processo de construção da BNCC, ainda que eu não tenha feito parte da grande comissão que a escreveu, permitiu que eu afirmasse, durante muito tempo, que a BNCC, encaminhava a educação para mudanças, ainda que sob uma perspectiva de

componentes curriculares. Porém, no meu entendimento (e também daqueles que participaram do evento), apesar de manter os componentes curriculares e a perspectiva de áreas do conhecimento, o documento promovia autonomia às instituições no que se referia à reformulação de seus currículos, estimando uma possível redução das desigualdades no ensino, adequando-o ao seu respectivo contexto e realidade. Além disso, demonstrava uma preocupação das políticas públicas quanto às necessidades para o ensino do século XXI, conhecimentos, habilidades, atitudes que preparam a nova geração para a vida na sociedade da informação, seja acadêmica, profissional, pessoal e/ou em comunidade.

Contudo, aos poucos, o cenário político no Brasil, no período pós *impeachment* de Dilma Rousseff, promoveu reformas de políticas públicas que se estenderam desde nível trabalhista (Lei nº 13.467 de 2017) ao educacional (Reforma do Ensino Médio - Lei nº13.415, de 2017), desencadeando retrocessos que impactaram, inclusive, na BNCC (DOURADO; OLIVEIRA, 2018).

Após a aprovação do PNE 2014-2024 (BRASIL, 2014a), e na esteira do golpe parlamentar que rompe com a legalidade democrática no Brasil, no momento que deveria ser o de materialização do Plano, passamos a ter retrocessos significativos na agenda e nas políticas públicas, especialmente nas políticas educacionais, envolvendo as temáticas do financiamento, avaliação, gestão, currículo e formação de professores. De modo geral, observa-se uma contrarreforma, bastante conservadora e privatista, no campo da educação, por meio de amplo processo de (des)regulação que favorece a expansão privada mercantil. A orientação e lógica mercantil se fazem presentes e predominantes nos instrumentos legais e nas ações e programas produzidos, da creche à pós-graduação (DOURADO; OLIVEIRA, p.40, 2018).

Os acrescentam que, as reformas serviram como aliadas na efetivação de nova proposta e dinâmica curricular da BNCC, contribuindo para uma padronização e reducionismo, centralizando o aprendizado na Língua Portuguesa e Matemática, aspectos destacados nos exames dos índices educacionais, cujos quais, desconsideram o contexto de diversificação cultural, curricular e singularidades das etapas e modalidades educativas (p. 41-42). A necessidade de uma reestruturação do documento da BNCC, adequando-o à nova realidade das políticas públicas, particionaram sua implantação, à medida que a etapa final precisava se adequar à Reforma do Ensino Médio. Assim, em 2017 a educação básica conheceu somente parte da BNCC e, em 2018 o documento

finalizou seu processo, aprovando a etapa final. Com isso, iniciou-se o debate e descontentamento nas comunidades escolares, principalmente por parte dos professores que alegavam desvalorização e sucateamento do ensino nas séries finais da educação básica, mais atingidas pela reforma. Rapidamente, a proposta de BNCC que eu conheci, em 2015, centrada na interdisciplinaridade e articulação do conhecimento entre as áreas, foi substituída pela padronização de uma ideia central de competências que devem ser formadas no sujeito, ao longo de sua vida escolar, focando o ensino e carga horária nas inteligências que competem à linguística e lógica matemática.

Na perspectiva da BNCC,

o conceito de competência, marca a discussão pedagógica e social (...). Desde as décadas finais do século XX e ao longo deste início do século XXI, o foco no desenvolvimento de competências tem orientado a maioria dos Estados e Municípios brasileiros e diferentes países na construção de seus currículos. É esse também o enfoque adotado nas avaliações internacionais da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (...) Ao adotar esse enfoque, a BNCC indica que as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências. Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho) (BRASIL, p. 13, 2018).

Na obra “As competências para ensinar no século XXI”, organizada por Perrenoud e outros pesquisadores, em um dos capítulos Machado (2008) destaca que, a ideia de competência é abrangente no contexto educacional e atrelada à ideia de disciplina, pois, atribui-se ao termo uma “pessoalidade”. Nesse sentido, o autor explica que o significado é construído com base na relação “conhecer é conhecer o significado” e, sendo a escola uma organização de relações entre conhecimentos e os conteúdos de suas disciplinas, é comum que os professores associem competência ao conhecimento desses por parte dos estudantes.

Desta forma, naquilo que compete ao conceito de competência, se mantém a ideia de hierarquia linear de conteúdos, apesar de a BNCC definir competência como sendo

a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, p.8, 2018).

Sendo assim, reconhecendo que a educação proposta nas instituições de ensino “deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (BRASIL, 2013), apresenta seu texto sob a perspectiva de dez competências gerais que devem ser desenvolvidas no processo de aprendizado e desenvolvimento dos estudantes (BRASIL, p. 9-10, 2018):

1. Valorizar conhecimentos históricos para intervir na sociedade.
2. Exercitar o pensamento crítico, científico e criativo na resolução de problemas das diferentes áreas do conhecimento.
3. Valorizar as diversidades de manifestações artísticas e culturais
4. Utilizar diferentes linguagens (visual, corporal, verbal, artística, lógica, etc.) como forma de comunicação.
5. Inserir-se na cultura digital, compreendendo, utilizando e criando tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas práticas sociais e escolares.
6. Valorizar as diversidades de vivências culturais, apropriando-se de saberes e experiências que lhe permitam desenvolver autonomia e responsabilidade nas suas escolhas, de forma que exerça a cidadania.
7. Desenvolver a argumentação baseada em informações e dados confiáveis, afirmando suas ideias, decisões e pontos de vista, mostrando-se um cidadão ético, respeitando os direitos humanos e as diversidades socioambientais.
8. Autoconhecer-se nas diversidades humanas, sejam físicas ou emocionais, cuidando de sua saúde física e emocional, respeitando a si e os demais.
9. Exercitar a empatia e a cooperação, dialogando, solucionando conflitos, trabalhar em equipe de forma a respeitar seus interesses, mas também dos demais.
10. Ser autônomo e responsável em suas decisões, tomando como princípios a ética, a democracia e os princípios inclusivos, sustentáveis e solidários.

— Mas eu não vejo isso como negativo! Propor um ensino a partir do desenvolvimento de tais competências, ao menos, implica reflexão na formação dos professores, bem como, nas escolas.

Contudo Alice, o problema consiste no cenário desencadeado a partir das reformas políticas. Embora a versão final da BNCC conserve a ideia de competências, pouco contribui para o rompimento do ensino fragmentado. Ao contrário, ela o estimula na medida em que prioriza o tempo destinado para determinadas áreas do conhecimento, ao longo da educação básica, intencionando que algumas têm maior relevância. Adjunto a isso, se estabeleceram itinerários que competem às escolhas do estudante, definindo aquilo que ele almeja para sua formação.

Gostaria que se compreendesse que, numa visão geral, a sociedade do século XXI exige dos indivíduos a capacidade de fazer acordos, a capacidade de analisar, interpretar, compartilhar e acessar informações/dados; os famosos quatro “C”s (ALBANESE, 2007): comunicação, colaboração, criatividade e pensamento crítico. No que se refere à aplicação desses na escola, estamos muito distantes. Entretanto, me parece que a BNCC, como foi proposta, inicialmente, antes da reforma do Ensino Médio, se tratava de uma proposta voltada para uma educação inovadora, centrada no desenvolvimento dos saberes a partir de temáticas, competências e habilidades, permitindo um processo de reflexão em torno do currículo, bem como, mudanças nas ações e as práticas pedagógicas.

É evidente que as competências não se desenvolvem em um vazio de conteúdos disciplinares ou sem o exercício de atividades concretas, por intermédio dos equipamentos disponíveis. (...) Hoje, parece cada vez mais claro que tanto a formação escolar básica quanto a formação profissional justificam-se apenas se se concentrarem no desenvolvimento das competências pessoais. Estas certamente não são desenvolvidas sem que se estude muita ciência, sem o recurso constante a aparatos tecnológicos, concebidos para servir de meios à realização dos nossos projetos. (...) Contudo, (...) toda a ciência do mundo carece de qualquer significação se não estiver mobilizada, em um cenário de valores socialmente acordados, para a realização das infinitas potencialidades presentes em cada ser humano (MACHADO, p. 152, 2008).

A diversidade encontrada no ambiente escolar e no mundo evidencia que o professor não pode se ater a um único método de ensino e a uma única ciência, sem discutir possibilidades e permitir que seus alunos estabeleçam relações entre informações e seu processo de validação. A escola e/ou ambiente escolar deve ser um ambiente que visa formar cidadãos com competências pessoais e não com a capacidade de reproduzir informações dos livros. Deve ser um local de respeito às diversidades e isso inclui respeitar o conhecimento prévio dos alunos, sem julgamentos, mas sim, permitindo-lhes trilhar caminhos que o conduzam às explicações “corretas” para determinados fatos/fenômenos – se é que posso utilizar essa expressão, tendo em vista que, a ciência está em constante transformação e o que hoje é certo, amanhã, ou quem sabe, até mesmo em outro contexto do hoje, se mostre incapaz de explicar os fatos. Penso que, é escolha, uma tomada de decisão do professor: podemos permanecer expondo uma ciência pronta e reforçando o medo e desgosto do estudante, em relação a esta, ou, escolher acompanhá-la no seu desenvolvimento, tornando-a, de fato, um objeto de estudo, em seu tempo.

3. O MERGULHO EM DIREÇÃO À PARTE SUBMERSA DO *ICEBERG*

“E agora, qual dessas setas devo seguir? (...) Vou resolver a questão quando a estrada se dividir e elas apontarem rumos diferentes” (CARROLL, p.202, 2009).

O percurso de toda pesquisa tende a ser complexo, em especial, na Educação, tendo em vista que exploramos um contexto reintegrado por fatores pertencentes à cultura e a complexidade da personalidade de cada ser humano. Ou seja, uma pesquisa desenvolvida nesse campo,

(...) envolve a interação complexa de todos os fatores implicados na existência humana. Tendo isso em mente, é possível escolher entre um ou alguns dos múltiplos caminhos que aproximam o pesquisador da compreensão de certo fenômeno, além da escolha de um ângulo de abordagem (SPAGNOLO, p. 95, 2017).

O processo metodológico iniciou na definição do tema de interesse, “prossequindo até a análise dos dados com as recomendações para minimização ou alternativas para a resolução do problema investigado” (SPAGNOLO, p. 95, 2017). O “mergulho em direção à parte submersa do *iceberg*” trata-se do percurso metodológico desta pesquisa.

A analogia do *iceberg*, destacada no início da nossa conversa, representa o nosso tema: o problema da inovação no ensino de Ciências da Natureza (ou Ensino de Ciências nos anos finais da educação básica). Estudos de Fullan (2001 e 2002), Carbonell (2002) e Garcia (2010) mapearam os obstáculos para que a inovação não aconteça nas escolas. Nesse sentido, não há distinção entre o ensino, de forma geral, ou o ensino em uma área específica do conhecimento. Por este motivo, os mesmos problemas são aplicados também à área Ciências da Natureza.

Eles são de fácil visualização e foram representados, a seguir (Figura 4) pela parte exposta do *iceberg*, aquilo que está acima do mar: infraestrutura e investimentos precários (quando não ausentes), desvalorização do professor, desinteresse do estudante e muitas vezes, também do professor, evasão escolar, propostas de reformas e novos currículos escolares, ideologias políticas externas, etc.

Figura 4- Analogia do Iceberg e o problema da inovação no ensino, também aplicado ao ensino de Ciências da Natureza.



Fonte: A autora (2021).

Contudo, precisamos lembrar que, em todo *iceberg* há uma parte submersa e ela sempre será maior do que aquilo que estamos vendo (Figura 4). Há coisas que não podemos descrever facilmente por estar, à primeira vista, fora do alcance dos nossos olhos. Desta forma, olhar para esse lado desconhecido do problema, requer muito estudo, planejamento, estratégias e análises que deem conta de nos levar ao objetivo, sanando, ou pelo menos, minimizando os questionamentos iniciais quanto àquilo que estava submerso. A linha tênue entre a parte submersa e exposta desse *iceberg* representa a “Dialógica” da inovação, inspirada nas palavras de Morin (2015) e descrita

no início desta proposta. Nesse sentido, fragmentam-se, comparam-se e religam-se o modelo cultural e as relações epistêmicas envolvidas na definição da inovação. Compreender essa complementariedade permite identificar os possíveis obstáculos escondidos na realidade conhecida. Ou seja, aquilo que o sujeito construiu internamente, sendo manifestado em suas ações, de forma a bloquear ou favorecer o processo de inovação. Conhecendo estes obstáculos, é possível traçar estratégias na formação dos indivíduos, trabalhando para alcançar um referencial específico de inovação.

3.1 Delimitando o caminho: abordagem da pesquisa

— Vamos começar a escrita? Dê-me o *notebook* e eu faço as anotações enquanto você fala. Podemos começar dizendo que, optou-se pela abordagem de pesquisa qualitativa, tendo em vista que se busca a compreensão das causas de determinado fenômeno dentro de seu contexto. Nesse caso, buscou-se identificar aspectos que expliquem as representações internas de professores e futuros professores, no que se refere à inovação no ensino de Ciências da Natureza (CN), bem como, o quão distante essas se encontram da inovação vigente (ou predominante) no Brasil.

Antes de iniciarmos, Alice, permita-me falar, brevemente, sobre o contexto histórico da pesquisa qualitativa. Talvez você não julgue necessário. Entretanto, foi nesse contexto que surgiu a Ciência, como conhecemos atualmente, e podemos dizer que ele foi um dos principais responsáveis por fragmentar e racionalizar os conhecimentos (ROBINSON, 2019; BATALLOSO, 2017).

— Pode começar. Ficarei apenas anotando.

As primeiras pesquisas qualitativas foram centradas no paradigma do positivismo clássico, tendo como essência a filosofia de Comte, obedecendo à ideia de que “o homem não tem de se ocupar com a reinvenção do saber, mas sim de sua classificação e ordenação” (ABRÃO, p. 396, 2004). O positivismo tem por objetivo descobrir a relação entre as coisas, ou seja, compreender as causas de um fenômeno não está relacionado à sua essência, pois isso se aproxima da crença na capacidade de

conhecer do ser humano, algo que compete à metafísica e não à Ciência (TRIVIÑOS, 1987).

Logo, pesquisas destinadas ao estudo do comportamento humano e a relação desses com determinados fenômenos (Ciências Sociais), tiveram de repensar seus métodos para estar de acordo com as características do positivismo, eliminando-se a busca do “*por que*” e estabelecendo-se uma relação de “*como*” se produziam as relações entre os fatos (TRIVIÑOS, 1987). Na tentativa de se adequar às ideias de critérios de verdade do positivismo, elaborando testes estatísticos em busca de resultados absolutos, as Ciências Sociais se distanciaram da pesquisa qualitativa, pelo menos, no que se refere ao positivismo (FLICK, 2004; ABRÃO, 2004; TRIVIÑOS, 1987).

Segundo Triviños (1987), os avanços do pensamento e a busca pelo acesso à verdade contribuíram para o surgimento de dois idealismos filosóficos: o subjetivo - onde a realidade se resume à consciência do sujeito, o conjunto de suas sensações, vivências e ações. - e o objetivismo - onde o mundo real deve ser compreendido como a manifestação do pensamento e das ideias que se desenvolvem em três fases: a manifestação do conteúdo em categorias lógicas, o autodesenvolvimento dessa lógica que constituem a essência do pensamento e o desenvolvimento da ideia no pensamento e história.

Nesse sentido, o mesmo autor acrescenta que a fenomenologia surge para explicar o que o positivismo não contemplava. E, assim, a pesquisa qualitativa centrou-se no paradigma pós-positivista que transcendeu as visões externalistas de definição da realidade, passando de uma concepção de realidade objetiva/percebida para uma realidade onde o sujeito é epistêmico e constrói/cria a partir de suas interações¹⁶.

A fenomenologia dedica-se à interpretação do mundo! Enquanto os positivistas atribuíram caráter concreto ao conhecimento em uma realidade objetiva, a fenomenologia dedicou-se a remover esse caráter concreto do conhecimento e trabalhou de forma subjetiva, interpretando fenômenos.

A fenomenologia é o estudo das essências, e todos os problemas (...). Também é a fenomenologia uma filosofia que substitui as essências na existência e não pensa que se possa compreender o

16 Linclon e Guba (1985) descrevem quatro tipos de realidade que se enquadram nas características dos paradigmas pré-positivista, positivista e pós-positivista: (i) Realidade objetiva: as coisas são o que parecem ser; (ii) Realidade percebida: as coisas, ao mesmo tempo em que são o que parecem ser, são tão complexas e não as percebemos totalmente; (iii) Realidade construída: é aquela que o ser humano constrói - Está em permanente reconstrução e essa construção se dá através da mentalização -; (iv) Realidade Criada, aquela que se cria a partir da interação do observador com o meio.

homem e o mundo de outra forma senão a partir de sua 'facticidade'. É uma filosofia transcendental que coloca em 'suspensão'(...) as afirmações da atitude natural, mas também uma filosofia segundo a qual o mundo está sempre 'aí'(...). É ambição de uma filosofia que pretende ser uma 'ciência exata', mas também uma exposição do espaço, do tempo e do 'mundo vivido'. É o ensaio de uma descrição direta de nossa experiência tal como ela é, sem nenhuma consideração com sua gênese psicológica e com as explicações causais que o sábio, o historiador ou o sociólogo podem fornecer dela (TRIVIÑOS, p. 43, 1987).

Uma das grandes dificuldades encontradas pela fenomenologia para se firmar diante do positivismo, paradigma dominante, foi o fato de não existir um instrumento único para o pesquisador, aliás, a instrumentalização se quer era evidenciada. Outras dificuldades também contribuíram para esse contexto, por exemplo, o reducionismo encontrado na busca pela essência do fenômeno, realizada de forma isolada do contexto histórico. Nesse aspecto, destaca-se que a fenomenologia descreve a realidade, mas "não introduz aspectos substanciais a ela" (TRIVIÑOS, p. 87, 1987).

O paradigma pós-positivista surgiu para desafiar a ideia tradicional de verdade absoluta do conhecimento (PHILLIPS; BURBULES, 2000 apud. CRESWELL, 2014), implantada pelos positivistas, mostrando-se questionador em relação à sua aplicação para explicar o comportamento e ações dos seres humanos. Entretanto, apesar de se apoiar em uma filosofia determinística onde as causas determinam os efeitos e resultados, - ou seja, "os problemas estudados refletiam a necessidade de identificar e avaliar as causas que influenciam os resultados, como aquelas encontradas nos experimentos" (CRESWELL, p. 29, 2014) -, por vezes os estudos no paradigma pós-positivista também se mostravam reducionistas, seja na fenomenologia que desconsiderava fatos históricos fundamentais para explicar problemas sociais, seja caracterizando os fenômenos como conjuntos e variáveis que compreendiam hipóteses e questões de pesquisa que representavam um todo (CRESWELL, 2014).

No positivismo, a validade do conhecimento centrava-se no procedimento experimental e na quantificação de variáveis capazes de serem explicados por meio de instrumentos matemáticos e estatísticos, sendo reproduzidos, inúmeras vezes, sem que sejam alterados os resultados finais. Já o pós-positivismo agarrava-se a ideia de que, mesmo nos estudos que carregam um rigor estatístico, "deve-se escolher com precisão o que será medido e apenas conservar o que é mensurável", ou seja, truncar o real (LAVILLE; DIONNE, p. 43, 1999). Com o passar dos anos, os pesquisadores

aprenderam a combinar suas abordagens de pesquisa conforme as necessidades e, seja a partir de um procedimento quantitativo, qualitativo ou ainda, envolvendo ambos (misto), a essência sempre estará relacionada ao objeto de pesquisa e não ao pesquisador (LAVILLE; DIONNE, 1999).

– Quanta coisa! Contudo, a partir disso, compreendi que na pesquisa qualitativa não se definem conceitos daquilo que se pretende estudar, tampouco, formulam-se hipóteses, pois esses são aspectos desenvolvidos e compreendidos ao longo de toda a pesquisa (FLICK, 2009).

São reflexões longas, mas pertinentes para que se compreenda o paradigma em que se inseriu este estudo de caso que adota uma perspectiva naturalista-construtiva com origem na fenomenologia, sob o paradigma pós-positivista. Gostaria de acrescentar que nesta pesquisa, seguiu-se a abordagem de YIN (p.32, 2001), no que se refere ao estudo de caso compreendido em um estudo empírico investigando um fenômeno atual [a inovação no ensino de Ciências da Natureza] no seu contexto real, quando temos dificuldade em definir as fronteiras entre esse e o contexto no qual ele se insere. Compreendemos essa pesquisa como tendo uma abordagem naturalista-construtiva, uma vez que, envolve aprofundamento no fenômeno investigado, procurando obter sua descrição e interpretação, valorizando o discurso, os conhecimentos dos sujeitos envolvidos e do pesquisador.

Para isso, o estudo de caso foi realizado em três momentos, com grupos distintos, cujos sujeitos participantes, contemplaram características comuns de nível de formação e faixa etária média relativamente próxima. No processo, foram identificadas as percepções dos sujeitos, no que se refere à inovação. Tal intuito representou o ponto de partida para cumprir o objetivo de explorar as representações de um “ensino inovador”, tendo por finalidade, identificar limitações para que a inovação se estabeleça nas escolas. Para tal, apresentou-se a tese de que esta dificuldade não está relacionada somente a obstáculos físicos ou políticos, como sugerem estudos na área (FULLAN, 2001 e 2002; CARBONELL, 2002; GARCIA, 2010). Estaria relacionado a uma (ou mais) limitação epistemológica oriunda de saberes tácitos coletivos, partilhado de forma inconsciente entre os indivíduos, orientando suas ações rumo à determinada direção, ainda que se almeje outra.

3.2 Os sujeitos da pesquisa

— *Agora, vamos falar dos sujeitos que participaram dessa pesquisa. Reúna o maior número possível de informações, caracterizando-os.*

Foram três grupos (Quadro 2), os quais denominamos “Grupo Piloto” (GP) “Grupo Foco” (GF) e “Grupo Limite” (GL). O GP se tratou de um teste quanto a abordagem metodológica proposta para a coleta de dados, a qual será detalhada mais adiante. O GF representou a amostra principal, contemplando todos os critérios estabelecidos para o objetivo dessa pesquisa. Por fim, o GL, cuja finalidade foi promover complementaridade, bem como, identificação de um possível padrão dos dados do GP e GF, fazendo cumprir os objetivos dessa pesquisa.

Quadro 2- Relação dos sujeitos da pesquisa.

Grupo	PILOTO (GP)	FOCO (GF)	LIMITE (GL)
IDADE MÉDIA APROXIMADA.	25 anos	26 anos	24 anos
TOTAL DE SUJEITOS	32	35	06
DETALHAMENTO	30 estudantes compreendidos entre o 2º e 3º ano, do curso de Pedagogia. 02 professores universitários, da Faculdade de Educação.	30 estudantes de 2º e 3º ano dos cursos de Biologia, Física e Química. 03 professores atuando na Educação Básica, em escola pública e privada, lecionando as disciplinas de Biologia, Física e Química. 02 professores universitários, da área de Física e Biologia	06 estudantes de 2º e 3º ano do curso de Física.
ATIVIDADES	01 encontro presencial (04 horas), com grupo disponibilizado em uma universidade federal (RS)	03 encontros (totalizando 12 horas), com o grupo inserido no Programa PIBID de uma universidade federal (RS).	01 encontro síncrono (04h), com o grupo disponibilizado em uma universidade privada (RS).

Fonte: A autora (2021).

A quantidade de grupos focais estabelecidos nessa pesquisa pode causar estranhamento quanto a uma das principais características de uma pesquisa qualitativa: ausência da necessidade de amostra numerosa. Compreende-se que em uma pesquisa dessa natureza não se faz necessário uma busca de padrão de dados com volume extenso (FLICK, 2004; 2009), tampouco, saturação das informações justificando a codificação das categorias (BARBOUR, p. 62, 2009). A escolha pela expansão da amostragem se referiu à possibilidade de triangular os dados, extraindo com maior clareza os significados e simbologia pretendida, no que se refere à inovação, diante de distintos contextos culturais.

Em consonância com o objetivo principal dessa pesquisa, foram adotados três critérios em ordem de importância. O primeiro foi a priorização da área Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia), tendo em vista a consonância com o objetivo da pesquisa. O segundo critério foi englobar o contexto de ensino na educação básica e universitária, envolvendo sujeitos com ou sem experiências, no que se refere a lecionar. Esse critério permitiu que a amostra contemplasse indivíduos de todas as etapas do Ensino de Ciências Natureza, desde a formação do futuro professor até a atuação no mercado de trabalho.

— É importante destacarmos, aqui, a dificuldade em se obter esse grupo! Parece que não existe um espaço, no currículo universitário, onde exista integração entre os estudantes e o conhecimento das aulas, nos cursos que compõe a área Ciências da Natureza. A amostra foi possível somente porque tivemos acesso ao grupo de Ciências da Natureza, do Programa Institucional de bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), de uma Universidade local. A este, denominamos GF e, conforme explicado anteriormente, por isso representou a amostra central da análise dos dados.

O terceiro critério e referiu à gerações envolvidas. O grupo foi formado por duas das gerações predominantes no mercado de trabalho (KAPOOR; SOLOMON, 2011): Geração X (nascidos entre 1961 e 1981), *Millennials* (também chamadas de Geração Y, nascidos entre 1982 e 2000) e indivíduos nascidos entre 2001 e 2002, compreendendo um corte da Geração Z, representada pelo período de 2001 à 2019 (CRINDLE, 2014).

Os “nativos digitais” (PRENSKY, 2001), contemplando aqueles que nasceram a partir do primeiro ano da geração Z, encontram-se, atualmente, em dois contextos: formação (seja escolar ou universitária) ou atuando em sala de aula. Parece estranho se

referir a eles como inseridos na universidade e mercado de trabalho, enquanto estávamos acostumados a vinculá-los aos estudantes da educação básica. Porém, é preciso destacar que, aqueles nascidos em 2001 e 2002 não se inserem mais no contexto alunos de educação básica. Atualmente, as escolas são frequentadas por estudantes que contemplam a geração Z (nascidos a partir de 2003) e a “Geração *Alpha*, compreendida pelos nascidos a partir de 2010” (CRINDLE, p.73, 2014).

A geração *Alpha* não foi incluída na amostra desta pesquisa porque não representam os profissionais da educação no atual mercado de trabalho, tampouco, os alunos que estão em formação nos cursos de licenciatura, nas universidades. Assim, não contemplaria os critérios 01 (área do conhecimento) e 02 (todas as etapas de ensino e atuação no mercado de trabalho, na área especificada).

Esse terceiro critério, não foi adotado com o objetivo de caracterizá-las ou identificar as ideias de inovação predominantes às características comumente à geração específica. Para um procedimento desse cunho, seria necessário analisar, a partir dos cortes geracionais, a manifestação de construtos, tais como o conhecimento tácito e a capacidade absorptiva¹⁷. Pois, é através destes que podemos descrever e estruturar as principais características da geração em questão (PAZINI *et al.*, 2018). Contudo, para esse procedimento, seria necessária uma amostra uniforme no grupo de professores e alunos, fato que se tornaria impossível, uma vez que a pesquisa ocorreu em um período que contempla o início de uma transição dos indivíduos da geração Z, conforme citado anteriormente.

A (des)organização da sociedade tem consequências sobre a subjetividade daqueles que a compõem (VERZONI; LISBOA, 2015). Compreendendo que, a subjetividade se trata de um processo em que o sujeito se (re)constrói, sem se deixar influenciar, ou influenciar-se minimamente, por visões externas (FOCAULT, 1984; BAUMAN, 2011), considerou-se importante explorar as ideias, tangenciando as gerações e o processo de subjetivação do sujeito.

Perceba que, não nos interessa identificar os traços de cada geração, quanto à inovação no ensino de Ciências da Natureza, mas sim, traços da subjetividade, no processo de construção dessas percepções. Entende-se que são construídas, pelo sujeito, de forma inconsciente, a partir da relação espaço-sujeito-cultura. Assim, evidenciando a

¹⁷ Segundo Pazini *et al.* (2018), capacidade absorptiva refere-se à capacidade de dispor-se à organização de valorizar, assimilar e utilizar novos conhecimentos externos e, o conhecimento tácito “perpassa por meio da experiência, ideais e comportamentos do indivíduo na organização desse novo conhecimento”.

manifestação da emancipação da modernidade líquida (contexto atual da sociedade), uma possibilidade de autoconstrução, onde se possibilita o abandono de regras e velhos padrões que tornavam a vida mais restrita (BAUMAN, 2001).

— Devemos deixar claro que, não foi considerado como critério o fato dos indivíduos pertencerem a uma instituição pública ou privada, tanto na educação básica quanto universitária. Embora pertencentes a uma universidade pública, o GF também atende à realidade de ensino privado, em suas vivências, tendo em vista que parte da amostra concluiu a educação básica nessa modalidade. Barbour (2009) descreve o uso do grupo focal é comum em pesquisas qualitativas, pela sua capacidade de extração dos dados, uma vez que permite aos sujeitos o debate do tema, partindo da sua vivência e contexto cultural. Segundo a autora, essas experiências carregam a simbologia do contexto vivido pelo indivíduo, sendo acessadas a partir da manifestação do discurso. A forma como se expressam imprimem àquilo que a visão e a conceitualização estão agregados (BARBOUR, p.144, 2009). Por isso não é significativo destacar como critério o pertencimento a uma instituição pública ou privada, tendo em vista que, em suas experiências, os sujeitos interagiram com ambo sistemas de educação, seja de forma direta ou indireta.

Compreende-se que as características, em especial, a subjetivação atrelada nos sujeitos, transcendem *status* econômico. Soma-se a isso, o destaque de não ser pretensão de esta pesquisa definir a classe social econômica dos sujeitos participantes. Além disso, durante o processo de coleta de dados, o método utilizado não contemplou uma investigação aprofundada da classificação econômica de cada um.

Para definir um padrão socioeconômico, o chamado Critério de Classificação Econômica Brasil (CCEB) ou Critério Brasil, é necessário medir o poder de compra dos indivíduos, incluindo bens, escolaridade da família, infraestrutura residencial e renda salarial (ABEP, 2019). Em virtude disso postulou-se que os sujeitos desta pesquisa estão enquadrados nas classes socioeconômicas definidas pela ABEP (p. 2, 2019): na região Sul do País, bem como a região que compreende o estado do Rio Grande do Sul, onde a pesquisa aconteceu, as classes B2, C1 e C2 são predominantes.

Acrescentaremos apenas para conhecimento, o fato de que o grupo de estudantes, no GF, possui baixo índice de atuação em empregos fora da sua graduação.

Dentre os 30 sujeitos que participaram da pesquisa para reconhecimento do perfil, somente 04 responderam que possuem emprego fora da área para a qual dedicam seus estudos. Os demais estão distribuídos entre aqueles que estão tendo a oportunidade de participar de atividades de estágio nas escolas, pela primeira vez, e aqueles que já estão um ano à frente vivenciando esta experiência.

Os estudantes em formação eram participavam do programa PIBID e para muitos, segundo relato dos mesmos, essa é a única oportunidade de ter contato com as escolas porque é muito difícil a oferta de estágios nesta área. Esse fato faz com que muitos sejam voluntários no programa, garantindo a busca de experiência e conhecimento da iniciação à docência. Segundo os professores universitários, próximos ao final do curso, os estudantes devem fazer o estágio obrigatório e esse é um processo que tem que ser organizado com antecedência ao semestre. As escolas têm dificuldade em receber os estagiários porque os professores apresentam resistência quanto às ideias da academia. A professora do curso de Biologia relata que, “nas escolas onde o PIBID atua o processo é mais rápido e tranquilo, porque os professores participam das atividades e reuniões, não havendo resistência. Fora, é muito difícil!”.

Assim como todo indivíduo da geração Y e Z, representando grande parte do GF, o gosto pelas novas tecnologias, videogames, naturalidade com a internet, repúdio ao autoritarismo e descaso com questões ambientais, imediatismo na busca por informações e crítica nas ideias (SIQUEIRA, 2012) ficaram explícitos em suas preferências. Destaca-se que, atividades relacionadas ao meio artístico, tais como danças, artesanato e tocar instrumentos, fazem parte de seus hobbies, denotando envolvimento com a cultura local, onde, esses manifestos são frequentes nos eventos da cidade. Atividades como leitura e cinema, apareceram, como preferência, de forma isolada, na parcela do GF que correspondia ao grupo dos professores universitários e da educação básica.

– Agora que já descrevemos características fundamentais dos sujeitos dessa pesquisa, vamos pedir os cafés e seguir descrevendo como foi o mergulho exploratório na parte submersa do *iceberg*. Foram extraídos elementos importantes que permitiram aprofundar a análise na busca da conclusão dos objetivos propostos. Tais elementos foram analisados a partir da análise textual discursiva (ATD), de Moraes e Galliazzi (2011).

3.1 Reconhecendo a inovação no discurso dos sujeitos

A Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galliazzi (2011) é um processo de análise que pode ser compreendido como situado entre as análises de Discurso (AD) e de Conteúdo (AC), diferenciando-se na sua metodologia. Frequentemente, se faz uso de entrevistas semiestruturadas para a coleta dos dados. Tendo em vista a complexidade do nosso problema de pesquisa, bem como, o pressuposto da metáfora (que orienta pesquisas das Ciências Cognitivas) de que a linguagem é a janela da mente humana (FELTES, 2018), se optou pela dinâmica do DT, conforme mencionado anteriormente. Nesse processo, podemos dizer que as “entrevistas” partiram de apenas uma pergunta, permitindo aos sujeitos, total liberdade para formular suas ideias e interagir seus pensamentos, proporcionando-lhe momentos de reflexão, troca e constante (re)construção de concepções, enriquecendo-os com elementos comuns (e não comuns) ao seu contexto sociocultural.

— **A ATD não é diferenciada de outras análises que compreendem o discurso do sujeito como objeto de principal, tampouco, se distingue na forma como esse discurso é coletado. A diferença consiste na descrição dos fenômenos envolvidos. A ATD se preocupa em descrevê-los, interpretá-los, e compreendê-los juntamente com o discurso para a produção de metatextos, caracterizando um processo hermenêutico. Ou seja,**

a análise textual discursiva corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos. Insere-se entre os extremos da análise de conteúdo tradicional e os limites da análise discurso, representando um movimento interpretativo de caráter hermenêutico (MORAES; GALIAZZI, 2011, pg. 7).

Acrescento à sua fala, Alice, que o processo da ATD pode ser realizado sob a perspectiva de categorias emergentes (método indutivo) ou *a priori* (método dedutivo), cuja análise se sustenta em categorias pré-existentes, decorrentes de teoria(s) que melhor explica(m) o fenômeno investigado. Neste estudo a ATD foi aplicada das duas maneiras, sendo indutiva, no primeiro momento, onde foram analisadas as concepções

quanto ao significado do termo “inovar no ensino e no ensino de Ciências da Natureza” e *dedutiva* para correlacionar essas categorias emergentes, a fim de apresentar categorias mais completas e que auxiliaram na descrição dos modelos culturais (percepções/idealizações) expostos pelos sujeitos, no contexto citado.

Quando combinados, os métodos indutivos e dedutivos da ATD corroboram entre si, de forma que, “a indução auxilia a aperfeiçoar um conjunto prévio de categorias produzidas por dedução” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 23 e 24). É nesse sentido que se buscou emergir categorias e explorá-las, novamente, correlacionando-as, buscando embasamento nas teorias científicas já existentes.

O processo indutivo da ATD seguiu as quatro etapas que Moraes e Galiazzi (2011, p. 11) denominam de organização em quatro focos: “desmontagem dos textos (unitarização), estabelecimento de relações (categorização), captando o novo emergente e um processo auto-organizado”.

Gostaria de se responsabilizar pela explicação dessas etapas, Alice, tendo em vista que se fez constantemente presente no processo de análise, inibindo (ainda que pouco) a minha “identidade pesquisadora”?

— Vamos lá, afinal, esse momento foi fundamental para que o discurso dos sujeitos não fosse “contaminado pelo seu discurso”!

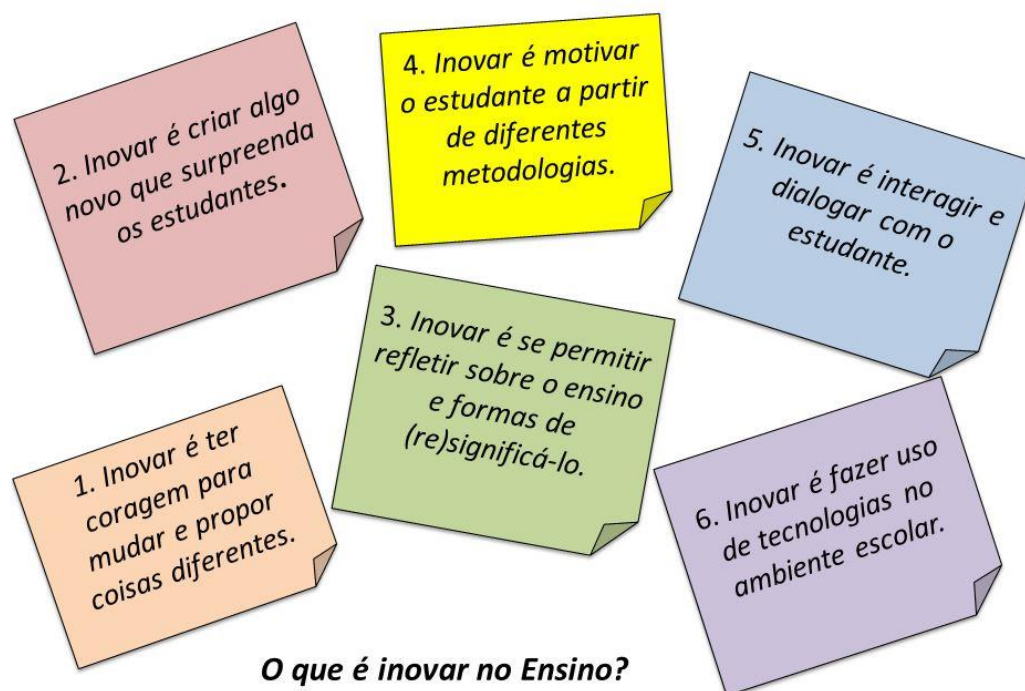
A desmontagem dos textos teve por finalidade compreendê-los através de leitura e análise profunda, expressando sentidos e significados lhes atribuída. Esses são compreendidos como processo de categorização e representam uma “limitação do 'corpus'” que sempre carregará os pressupostos do pesquisador (MORAES; GALIAZZI, 2011) que deve ser cauteloso para que esse processo não se faça sobre a sua visão, uma vez que a “identidade do discurso” daquele que o escreveu deve ser preservada. A validação das categorias seguiu por meio de argumentos e hipóteses fundamentados teoricamente (MORAES; GALIAZZI, 2011), descritos, posteriormente, no processo de análise desse estudo.

O processo de captação do novo emergente consistiu em uma análise mais profunda do processo de categorização, tendo por objetivo, interpretá-los, permitindo a criação de metatextos, teses, em torno dos argumentos identificados. Esses metatextos serviram para expressar os elementos existentes no fenômeno que se está analisando: o

significado de inovar no ensino, de modo geral e, especificamente, na área Ciências da Natureza.

O processo de auto-organização consistiu em nova análise no material sob a perspectiva do processo indutivo do pesquisador, no sentido de “expressar suas construções e convicções sobre os fenômenos que investiga” (GALIAZZI, p.135, 2011), deixando sua identidade mais presente nos argumentos defendidos. Para facilitar a compreensão do resultado emergente nos processos da ATD, quanto ao significado de “inovar no ensino”, a seguir, foi elaborado um resumo (Figuras 5), apresentando as categorias.

Figura 5- Resumo categorias expressando as representações quanto ao termo “inovar no ensino”.

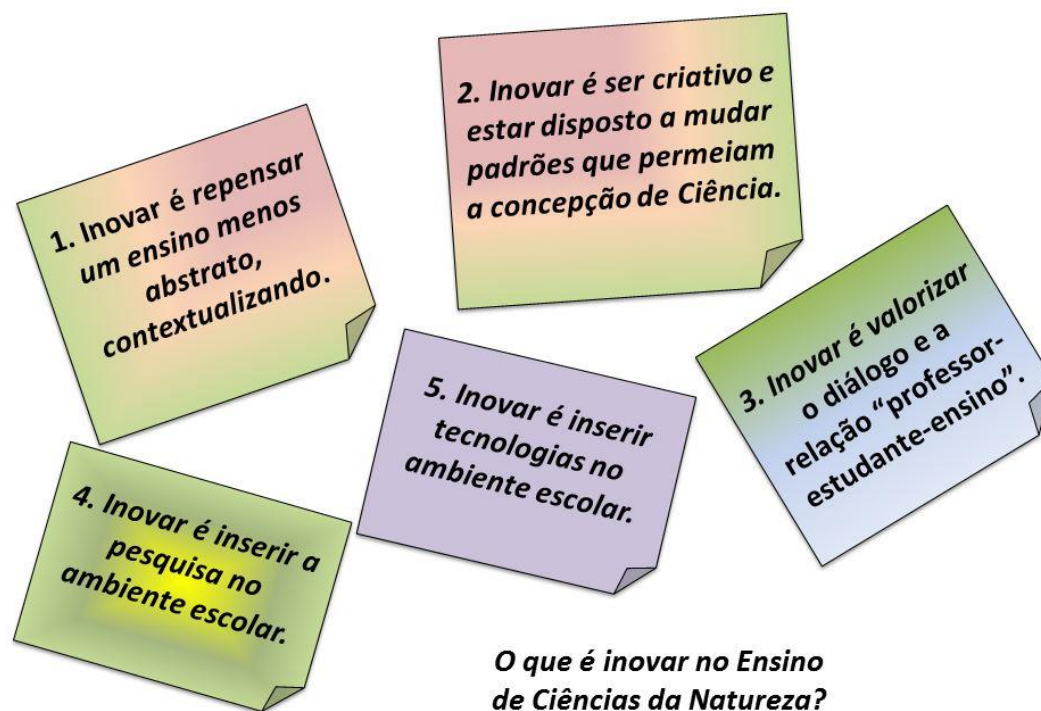


Fonte: A autora (2021).

Na sequência, apresentaram-se as categorias emergentes, referentes à inovação no ensino de Ciências da Natureza (Figura 6). Observe que essas foram sinalizadas com duas ou mais cores. Essa sinalização se deve à correlação entre as categorias das figuras 5 e 6. Perceba que as cores encontradas na figura 6 são equivalentes às cores apresentadas nas categorias da figura 5. Esta correlação foi identificada sob a perspectiva do uso do método dedutivo (*a priori*), tendo como finalidade a identificação

das dimensões que descrevem as percepções dos sujeitos, quanto à inovação no ensino de Ciências da Natureza.

Figura 6- Resumo categorias expressando as representações quanto ao termo “inovar no ensino de Ciências da Natureza”.



Fonte: A autora (2021).

Adotando o método dedutivo, evidenciamos nosso olhar teórico “servindo a teoria ou teorias selecionadas para direcionar toda a pesquisa” (MORAES E GALIAZZI; p.157, 2011). Acrescentando que as teorias *a priori* passam a ser base da interpretação dos dados da pesquisa. Os métodos “emergente e dedutivo” foram utilizados de forma combinada, sendo o primeiro responsável por trazer àquilo que pensam os professores e futuros professores sobre inovar na educação e no ensino de Ciências da Natureza, bem como, o que se espera desses aspectos. E o segundo, guiou o processo de identificação das dimensões que sustentam essas percepções, dando sequência nos objetivos propostos, quanto à compreensão do fenômeno que envolve a dificuldade de inovarmos no ensino de Ciências da Natureza.

Na sequência, os sujeitos externalizaram sua idealização de ensino de Ciências da Natureza inovador, no que tange as concepções. Para tal, foram produzidos mapas

mentais – “*minds map’s*” (BUZAN, 2009) nas etapas finais da metodologia utilizada, descrita a seguir.

3.2 Percurso do mergulho

Definimos esta pesquisa como qualitativa, entretanto, se reconhece a dificuldade em defini-la com significado único, uma vez que essa identificação sempre está associada às abordagens do estudo (FLICK, 2009). Sobre sua metodologia, Glazier (1992) descreve que, esta não se trata de um conjunto de procedimentos dependentes de análises ou métodos estatísticos, mas sim, escrita sem o estabelecimento de um padrão – mesmo que esse processo esteja envolvido em longos períodos históricos de discussões metodológicas – trazendo concepções filosóficas distintas. Sendo assim, compreende-se que as estratégias investigativas, os métodos para coleta e análise de dados também se tornam distintos (CRESWELL, p.207, 2010).

A partir desse pensamento, para a coleta de dados, nos permitimos fazer uso do *Design Thinking* (DT), uma metodologia de “abordagem que expressa um modelo de pensamento” (IDEO LLC p.11, 2012) tendo como foco os sujeitos e o seu processo criativo, promovendo uma nova forma de pensar sobre um problema e soluções para este (PINHEIRO; ALT 2011). Além disso, o DT é uma abordagem antropológica, de processo dinâmico, multicultural e transdisciplinar, tendo em vista que pode ser desenvolvido envolvendo sujeitos de diferentes áreas do conhecimento, bem como, o problema em questão, permear distintas áreas e ser destinada à solução de problemas de ou que envolvam outras pessoas. Com isso, a troca de saberes e diferentes pontos de vista permite que os sujeitos envolvidos no processo reflitam e busquem soluções a partir dessas diferenças, fazendo uso do diálogo e criatividade.

— A empresa americana de *design* e inovação IDEO, da cidade de Palo Alto, na Califórnia, foi a responsável por popularizar o DT que, trata-se de um processo de criação utilizado, frequentemente, no *marketing* e meio publicitário, tendo intensas trocas de informações/saberes para solucionar problemas e/ou criar produtos úteis a uma população específica.

Em 2012, foi lançado o material *Design Thinking for Educators*, uma tentativa de inserir essa abordagem na educação, a fim de buscar ideias inovadoras na nova geração presente nas escolas. Com isso, a técnica tem se difundido (no

meio educacional) pela sua habilidade de promover o senso crítico, criatividade e trabalho em equipe. No contexto educacional brasileiro, vem sendo explorada para pensar soluções de problemas sistemáticos (físicos, organizacionais, de gestão, etc.) e de currículos escolares (Instituto Educa Digital), como uma metodologia criativa para o processo ensino-aprendizagem de adultos (BÜCKER, 2015) e formação continuada de professores (SPAGNOLO, 2017).

De uma forma geral, pode-se dizer que a abordagem/metodologia do DT é aplicada com o intuito de solucionar problemas priorizando o pensamento e discurso dos indivíduos durante todo o processo. O DT permite que eles desenvolvam senso crítico em torno do tema discutido, bem como, proponham soluções criativas para os problemas emergentes ou previamente estabelecidos. Trata-se de uma abordagem dependente da habilidade intuitiva do sujeito, de interpretação daquilo que ele observa e do desenvolvimento de ideias que são emocionalmente significativas para quem se está trabalhando, transparecendo, os processos de subjetivação, o qual se citou anteriormente.

Exato, Alice! Nesse sentido, a escolha do DT para a coleta de dados se mostrou a metodologia mais coerente com o objetivo da pesquisa e critérios da amostra, uma vez que, quando imersos no processo, os sujeitos tornam-se autônomos em suas respostas e reflexões, sem ingerência do pesquisador (IDEO LLC p.14, 2012) se tornam dependentes, apenas, do processo cultural e emotivo que desenvolveram ao longo de sua história, em relação ao tema. Tais características se fazem fundamentais para identificação da idealização de inovação no contexto educacional adotado, bem como, as possíveis limitações epistemológicas para que ela aconteça, tendo em vista que, identificar esses aspectos nos coloca um ponto de partida na compreensão do porque a inovação não se estabelece com solidez no meio educacional.

O DT é utilizado para promover a reflexão de problemas passíveis de soluções. Não se pode fazer uso do DT com o intuito de solucionar problemas que tangem perímetros fora do nosso alcance, como por exemplo, problemas de cunho político, econômico e culturais. Tais problemas envolvem variáveis que não podemos controlar (IDEO LLC p.11, 2012).

— Agora, o leitor deve estar se questionando se, o uso do DT para solucionar o problema nacional da inovação, no ensino de Ciências da Natureza,

não seria dimensionado nessa categoria de problemas que não estão ao nosso alcance. Porém, destacamos que o propósito com que o DT foi utilizado nessa pesquisa se direcionou ao mapeamento de representações internas/idealizações (modelo cultural), quanto ao ensino inovador, a fim de verificar as limitações epistemológicas que o pautam. Ou seja, o DT foi utilizado para captar uma solução, ou melhor, um possível *start* do processo de compreensão, quanto à limitação da inovação, considerando, o discurso, intimamente ligado(s) ao ser humano, sua cultura, processo emotivo e processo histórico.

As etapas do DT são realizadas em encontros dinâmicos, com atividades propostas, geralmente, em cinco etapas: descoberta, interpretação, ideação, experimentação e evolução (IDEO LLC, 2012). A todo instante se faz um processo de ir e vir entre as etapas para se atingir o objetivo desejado. Desta forma, é provável que por vezes, a leitura da metodologia se torne confusa, especialmente, tratando-se das definições do termo inovar e do modelo de inovação no ensino de Ciências da Natureza. Para facilitar o processo, as etapas foram identificadas pelos nomes e descritas na sequência que aconteceram. Contudo, eventualmente, nessa descrição, serão descritos fatos de etapas anteriores.

Para coletar os dados dessa pesquisa foram realizados encontros distintos com três grupos de sujeitos, conforme citado na sessão 3.2. Para o grupo denominado Grupo Piloto (GP), cujo objetivo consistiu em testar a eficácia e corrigir falhas nas atividades centrais do DT, para a coleta dos dados, foi realizado 01 encontro (totalizando 04 horas). Com o Grupo Foco (GF), integrantes do PIBID-Ciências da Natureza, foram 03 encontros (totalizando 12 horas). Esses encontros ocorreram em 03 turnos regulares, durante as reuniões, das atividades acadêmicas do PIBID, na universidade. No Grupo Limite (GL), utilizado apenas para fins de verificação de validade dos dados encontrados com o GF, foi realizado 01 encontro síncrono, totalizando 04 horas.

As atividades detalhadas, compreendendo todas as etapas da abordagem DT, foram desenvolvidas somente com o grupo GF. Desta forma, a metodologia tratou de descrever e analisar. Com profundidade, os dados produzidos por este grupo, apresentando os demais, somente para fins de consulta, no Apêndice 2.

No primeiro encontro tratou-se de, inicialmente, conhecer os sujeitos da pesquisa, realizando um mapeamento do perfil do grupo e apresentando a metodologia

que seria utilizada, bem como, os fins a que se destinava. Na sequência, se iniciou a primeira etapa do DT: “Descoberta”, onde se abordou, brevemente, discussões frequentes que se referem à necessidade de inovar o ensino, em especial, o ensino de Ciências da Natureza¹⁸. Foi utilizado o processo de diálogo entre o pesquisador e o grupo, sendo expostos os dados do MEC (BRASIL, 2015) referente ao contexto de inovação e criatividade das escolas brasileiras, o “Movimento de Inovação na Educação”, a organização “Todos pela Educação” e “Inova Escola – Fundação telefônica”¹⁹, permitindo que os sujeitos se posicionassem com relação ao tema. Essa etapa é fundamental para auxiliar nas etapas seguintes, onde o desafio emerge e os sujeitos têm como objetivo se dedicar às soluções dos problemas emergentes.

— O que acha de começarmos descrevendo sobre a captação dos conhecimentos prévios dos sujeitos?

Penso ser uma boa ideia, Alice. Anteriormente, ao traçarmos a escolha dessa pesquisa, bem como, ao desenhar os objetivos que a seguem, identificamos a necessidade em conhecer, primeiro, o que se entende por inovação, para que se dê sequência às percepções/idealizações quanto ao ensino inovador, de Ciências da Natureza. Essa importância se dá na necessidade de compreender se as concepções do grupo, em torno da inovação, no contexto geral de ensino (independente de área do conhecimento específica), são distintas daquelas que se referiam ao contexto de interesse. Tal fenômeno de distinção poderia estar associado a um modelo específico de ensino de Ciências da Natureza, desconectando-o “do todo” no sistema educacional. Por exemplo, a inovação nesta área poderia ser pautada somente no uso de novas tecnologias, feiras de ciências, atividades laboratoriais, etc, sem mostrar conexão com

¹⁸ Essa etapa não foi contemplada na atividade teste desenvolvida com o GP, tendo em vista que, os professores da disciplina haviam realizado essa discussão, no decorrer do semestre letivo.

¹⁹ A fim de manter neutralidade, com relação à polissemia da inovação, a escolha por esses referenciais se deu, unicamente, pelo fato das propostas de ambos, no que se referem às práticas, visão de currículos, gestão e valores da educação, estar muito próximo (quando não, idêntico) àqueles do Mapa de Inovação e Criatividade das escolas Brasileiras, articulado pelo MEC (Brasil, 2015). Em virtude disso, se parte do pressuposto que, a proposta inicial do MEC, representaria o referencial, modelo de inovação que se busca para as melhorias da educação no país, tendo em vista que, não houve outros programas governamentais, na sequência deste. Os movimentos trazidos à discussão (“Movimento de Inovação na Educação”, “Todos pela Educação” e “Inova Escola – Fundação telefônica”), se apresentam como organizações não governamentais, livres de partidos políticos, com parcerias privadas que buscam, a partir de investimento e melhorias, uma educação de qualidade acessível a todos.

as ideias relacionadas ao ensino, como um todo, sem discriminação das áreas do conhecimento.

— Certo! Vou anotar esta etapa, onde, para a captação dos “conhecimentos prévios” sobre o tema, cada sujeito recebeu um pequeno bloco de anotações e a instrução para responder, com apenas uma palavra (ou conceito chave), “O que é inovar no ensino?” e “O que é inovar no ensino de Ciências da Natureza?”. As respostas foram agrupadas em um mural, registradas em imagem (Figura 7) e transcritas (Quadro 3 e 4), para facilitar a leitura

Figura 7- Fase “Descoberta”: Inovação em apenas uma palavra (concepções do GF).



Fonte: A autora (2021).

Quadro 3- Inovação em apenas uma palavra: concepções do GF.

INOVAR		
“Inédito”.	“Mudar”.	“Criar”.
“Refletir”.	“Fazer uso das tecnologias”.	“Modificar”.
“Surpreender”.	“Mudança”.	“Desconstruir”.
“Diálogo”.	“Motivação”.	“Diferente”.
“Significar”.	“Coragem para fazer diferente”.	“Mudança”.
“Reinventar”.	“Transformar”.	“Melhorias”.
“Novas Metodologias”.	“Interação”.	“Dinamização”.

Fonte: A autora (2021).

Quadro 4- Inovação no ensino de Ciências da Natureza, descrita em uma palavra: concepções do GF.

INOVAR EM CIÊNCIAS DA NATUREZA		
“Contextualizar”	“Aproximação”	“Mudança”
“Forma de comunicação”.	“Problematizar”.	“Diálogo”.
“Desafiar”.	“Tornar menos abstrato”.	“Criatividade”.
“Interação professor com aluno e vice-versa”.	“Mudar a concepção de Ciência”.	“Conceito – Prática - Realidade”.
“Contextualizar”	“Reinventar”.	“Tecnologia”.
“Desconstruir o método tradicional”.	“Professores pesquisadores e não Pesquisadores professores”.	“Experimentar uma visão de práticas nos laboratórios”.
“Sair do padrão”.	“Experimentação”.	“Correlacionar”.
“Compreender”.	“Obstinação”.	“Movimento”.

Fonte: A autora (2021).

Posteriormente, seguindo a dinâmica da abordagem DT, os sujeitos foram reunidos em pequenos grupos, de acordo com semelhança ou proximidade de concepções. O foco deste momento voltou-se para reflexões e discussões, quanto ao tema, visando elaborar um mapa da personificação da inovação no ensino de Ciências da Natureza. Este mapa foi representado, a seguir, na figura 8.

Figura 8- Fase “Descoberta”: mapa genérico de personificação da inovação no ensino de Ciências da Natureza.



Fonte: A autora (2021).

Não se esqueça de descrever que, o mapa (Figura 8) possibilitou aos sujeitos foco na discussão e análises, promovendo a reflexão de pontos que favorecem (chamados sonhos) e desfavorecem a concretização de sua concepção de inovar (os pesadelos).

— Posso dizer que se trata de uma atividade de aprofundamento das questões discutidas anteriormente e/ou definições de inovação, considerando um confronto entre as visões de como é o ensino e o que o impede de ser aquilo que se almeja?

Isso, Alice! Agora, vamos para as atividades que aconteceram no segundo encontro, onde se desenvolveu a etapa denominada “Interpretação”. A partir das representações em torno do tema em questão, iniciou-se o processo da busca de soluções para um desafio emergente. Geralmente, quando os sujeitos chegam a esta etapa com o desafio previamente definido, ela é dedicada a um olhar profundo para as necessidades de proposta de soluções que atendam ao desafio. Entretanto, por motivos já citados, no que tange ao cumprimento do objetivo da pesquisa, se escolheu “desafio emergente”.

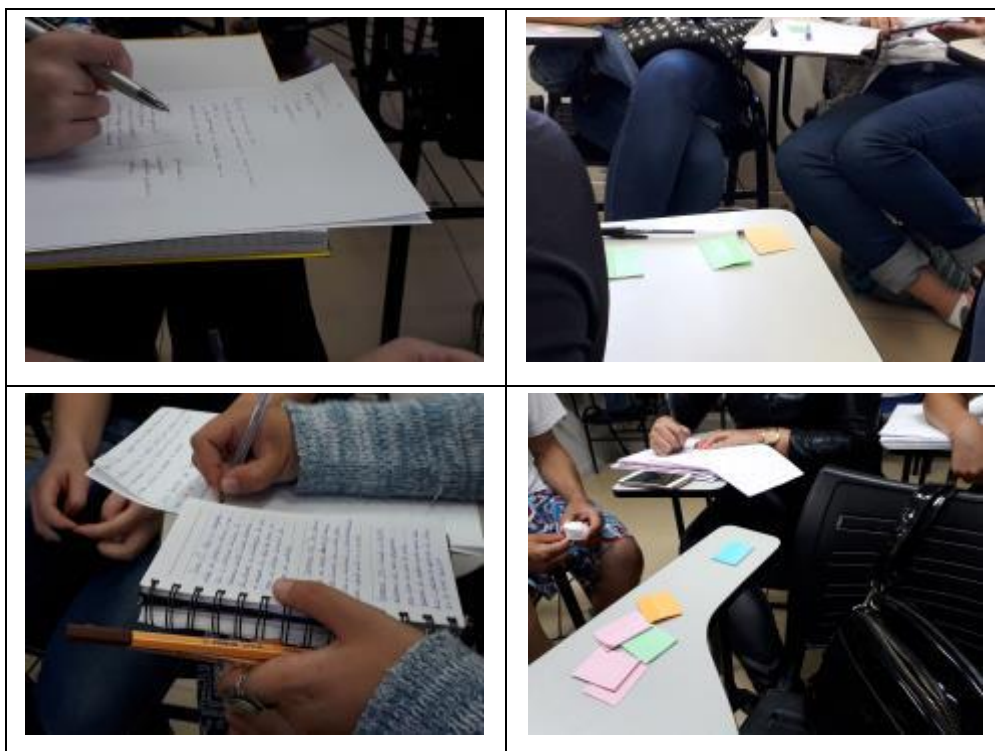
Permita destacar que, chegar à etapa “interpretação”, no DT, sem um desafio previamente estabelecido não significa distinção em seus procedimentos. Apenas, implica na necessidade de fazer emergir o desafio a partir das discussões estabelecidas nas ideias dos grupos e, para isso, o que se muda é apenas o direcionamento. Para tal, as ideias são analisadas, em primeiro momento, com um olhar que leve ao desafio, por exemplo, uma pergunta que busque solução para um problema específico que se sobressaiu nas discussões do grupo.

Para fazer emergir o desafio em cada grupo, se propôs que eles se concentrassem naquilo que esteve sobressaliente nas discussões anteriores, formulando uma pergunta que pudesse levar à busca de uma solução para o problema ou fato exposto. Por exemplo, se para um determinado grupo, o foco da discussão do conceito de inovação esteve em torno de modificações no currículo da escola, eles deveriam seguir no sentido de pensar em “Como poderiam ser modificados os currículos escolares, promovendo alterações que contribuiriam para a concepção de inovação em questão”, ou “Que ações podem ser realizadas no currículo escolar de forma a contribuir para a concepção de inovação em destaque?”.

Após a definição do desafio em cada grupo, a discussão foi direcionada para a próxima fase, denominada “Interpretação”. Aqui, nos concentramos em aprofundar, mudar e/ou evoluir as perspectivas dos sujeitos em relação às suas concepções iniciais (IDEO LLC, p.40 2012). Para isso as anotações e o mapa de personificação foram analisados, pelos sujeitos, com o intuito de documentar o pensamento do seu grupo, compartilhando inspirações, referenciais teóricos, referenciais práticos, reelaborando ideias, etc. (Figura 9). Nesse processo surgem os *insights*, expressões que despertam atenção, em torno do aprendizado e que encaminham soluções concisas para o desafio (IDEO LLC, 2012).

— **Importante evidenciar que, para fins de análises futuras, a etapa “interpretação”, por priorizar o discurso dos sujeitos e interação entre eles, foi registrada através de áudio, imagem e coleta do material produzido. Salienta-se que nesse processo, sempre se preservou a identidade dos sujeitos, procurando não expor a imagem ou qualquer outro aspecto que a denunciasse.**

Figura 9- Fase “Interpretação”: aprimorando e evoluindo as ideias



Fonte: A autora (2021).

A próxima etapa, denominada “Ideação ou Prototipagem”, está diretamente ligada à etapa Interpretação. Ela propicia análises e discussões que nos permitem enxergar com mais clareza o contexto e os problemas que neles habitam, uma vez que mais de um indivíduo está se dedicando na busca por soluções.

A interação foi intensificada a partir do procedimento chamado “*brainstorm*”, tendo como objetivo propor ideias, possíveis soluções (ou não!) para o desafio emergente. Na sequência, foram analisadas e discutidas, uma a uma, em busca da melhor possibilidade. A partir disso, pode-se dizer que o processo criativo de cada sujeito começa a se manifestar, permitindo-o criar, livremente (IDEO LLC, 2012). É importante comentar que, durante essa etapa, não pode haver julgamento das ideias expostas. O grupo precisa pensar em todas as possibilidades, até mesmo, aquelas menos prováveis! Essa orientação foi seguida com responsabilidade pelos sujeitos, à medida que, dedicaram todo o tempo disponível para focar e discutir o problema e suas soluções.

Quando estamos diante de uma tarefa desafiadora e envolvente, nos determinamos a buscar uma solução, mantendo nosso cérebro em estado de total atenção, canalizando nossas habilidades para isso, experimentando o que Mihaly Csikszentmihalyi (1990) chama de “*Flow*”. Descreve-se como um estado de fluidez espontâneo que surge quando buscamos algo, sem se preocupar com recompensas, opiniões, julgamentos; imergimos, de forma inconsciente, em um estado de inspiração no processo de criação (CSIKSZENTMIHALYI, 1990). Compara-se o *flow* a uma espécie de transe (do sujeito com o assunto/objeto de interesse), onde se perde a noção do tempo dedicando-se a solucionar um problema que traga satisfação pessoal. A concentração é direcionada unicamente para as soluções e não as falhas, resultando em envolvimento e foco apenas na atividade (desafio emergente), principalmente, por se tratar de um assunto cujos envolvidos, se identificam (seja através de vivências, emocionalmente, etc.).

Ao concluírem esta etapa, os pequenos grupos foram convidados a expor suas propostas, reconhecendo a liberdade para realizar e receber *feedbacks*, somando novas ideias. Assim se repetiu esse processo com todos os pequenos grupos, concluindo a aplicação das etapas Descoberta, Interpretação e Ideação, do DT.

As etapas seguintes do DT estão relacionadas à experimentação e evolução do protótipo ou ideação (a solução proposta). Em virtude de o foco do uso do DT nesta pesquisa não ter se tratado de uma busca de solução específica para a inovação, mas sim

de uma proposta que aponte, a partir do discurso dos sujeitos, os possíveis obstáculos/limitações no modelo de inovação, as etapas “Experimentação e Evolução” foram desenvolvidas sem que se considerasse uma aplicação das soluções propostas. Para isso, elas foram adaptadas a um processo de imersão nas soluções propostas, discutindo e refletindo sobre como seria experimentá-las e como poderiam evoluir. Essa imersão contemplando as últimas etapas do DT ocorreu 05 meses após a aplicação das etapas anteriores.

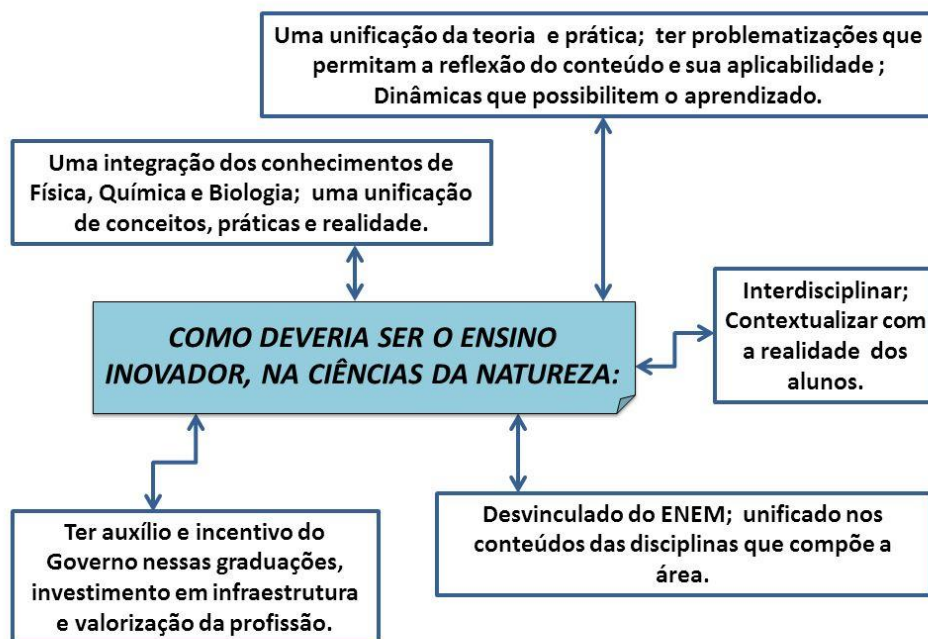
— A atividade no último encontro iniciou com uma breve apresentação das representações sobre inovação e inovação no ensino de Ciências da Natureza, bem como, os “mapas mentais” – “*minds map's*” (BUZAN, 2009) – produzidos pelos sujeitos, representando uma externalização, de forma organizada, das ideias emergentes, no que se refere ao “como é” e “como deveria ser” o ensino de Ciências da Natureza inovador (Figura 10 e 11).

Figura 10- Mapa mental “Como é o ensino na área Ciências da Natureza”.



Fonte: A autora (2021).

Figura 11- Mapa mental “Como deveria ser um ensino inovador na área Ciências da Natureza”.



Fonte: A autora (2021).

Ainda nesta etapa, foram retomados para a discussão e reflexão alguns pontos que pareciam contraditórios ao que os sujeitos expunham como inovação e um ensino de Ciências da Natureza inovador. A intensão desta discussão esteve baseada na captação da identidade idealizada, um modelo cultural inovador para o ensino de Ciências da Natureza.

Feltes (2018) descreve que são muitas as compreensões para o termo modelos culturais. Entretanto, de forma geral, estes representariam um *construto* teórico abrangendo a ideia de, ao mesmo tempo em que se apresenta como uma entidade idealizada com alto índice de simplificação, igualmente traz esquemas cognitivos complexos relacionados à experiência humana – seja de percepção, conceito e/ou sociocultural –, estruturando sistemas de conhecimento. Incluindo-se a isso, a autora define que um modelo cultural seria compartilhado entre os sujeitos de uma determinada cultura, grupo social ou comunidade, com seus valores, motivações, objetivos, expectativas e emoções. Acrescentando que se trata de um construto teórico que abarca “a função de organizar domínios de conhecimento”, servindo de modelo

para interpretar ações humanas, podendo ter natureza ideológica e a condição de ser acessível de forma indireta, “devendo ser ‘abstraido’ ou ‘reconstruído’ a partir da linguagem e/ou comportamento” (FELTES, p.198, 2018).

Acrescentando a isso, conforme sinalizamos no início da nossa conversa, o modelo cultural pode ser entendido como um arbitrário cultural (BOURDIEU; PASSERON, 2013). Pois, se trata de ideia construída a partir de vivências e conhecimentos compartilhados entre indivíduos de um determinado grupo social, podendo ser influenciado por forças externas, referentes a uma cultura dominante que gere aquilo que é importante para a sociedade.

Os dados desta pesquisa foram obtidos sob a condição única de reflexão e interação entre sujeitos, ausentes de questionamentos externos que pudesse influenciar suas respostas. Desta forma, os sujeitos foram inseridos a uma situação de exploração única de seus esquemas cognitivos mais complexos, confrontando-os internamente com suas ações pedagógicas e dos demais. Desta forma, pode-se dizer que, a exploração das percepções e representações/idealizações, se deu de forma indireta e exclusivamente a partir da linguagem e/ou comportamento humano, assumindo-se que possuem a representatividade de um modelo cultural, conforme descrito por Feltes (2018). Com isso, a partir desse ponto, ao se referir ao modelo cultural dos sujeitos, estamos abordando não somente as concepções/idealizações, mas o modelo de ensino inovador que elas representam.

Ao longo de todas as etapas da coleta de dados, ainda que se tenha utilizado o *DT*, uma metodologia incomum para esta finalidade²⁰, fez-se uso da ATD como método de análise do discurso. A escolha desta abordagem, conforme explicado, ocorreu pela facilidade em se obter os discursos dos sujeitos sem anulação de suas emoções, motivações, experiências de vida (conhecimento tácito), ideologias e contexto sociocultural.

²⁰ O DT é exclusivamente voltado para a resolução de problemas, a partir de projetos, tendo como foco o indivíduo (PINHEIRO; ALT 2011).

4. SEGREDOS ABAIXO DO PICO DO *ICEBERG*

4.1 O desejo por rupturas

“A inovação (...) implica uma ruptura com a situação vigente, mesmo que seja temporária ou parcial. Inovar faz supor trazer à realidade educativa algo efetivamente novo” (CARDOSO, 1997).

— Preciso dizer o quanto os resultados dessa pesquisa me surpreenderam! Eu imaginava que a inovação, de forma geral, estaria relacionada a novos métodos, criatividade, uso de novas tecnologias no ambiente escolar e por fim, mudança nos espaços físicos das escolas. Digo isso porque, de forma geral, é esse o referencial vigente na inovação brasileira. Jamais imaginei que teríamos como resposta aspectos afetivos, ligados ao relacionamento professor-aluno, à reformulação de visão de Ciência, reflexão quanto a o que e porque se deve ensinar, as tecnologias aplicadas em outros sentidos que não ferramentas e por aí vai. Isso é discurso que se aprende na Universidade, mas não se cultiva fora dela!

Durante meu trabalho nas escolas, ouvi relatos da projeção de inovações que, por hora, pareciam difíceis de ser alcançadas, em virtude do baixo investimento na educação brasileira. Essas inovações, no que se referem Ciências da Natureza, se sustentavam no uso de novas tecnologias ou programação. Em contrapartida a isso, existiam (e ainda existem!) as inovações pautadas no discurso da ruptura com o atual sistema: pedagogias críticas (FREIRE, 1987), sistêmica (MATURANA, 2003) e do conhecimento integrado (MORIN, 2015a; 2015b). Quando me foram apresentadas, assim como muitos de meus colegas, julguei como algo incrível, mas distante da realidade escolar. Pra mim, sempre foi coisa do campo das ideias e, ainda que eu as apreciasse, na prática, não havia sequer espaço para discuti-las. Aderir tais pedagogias é ir contra tudo aquilo que a escola representa! Porém, os sujeitos demonstraram a necessidade de se trazer esses discursos para a prática nas escolas, descrevendo uma inovação que visa rupturas, pensando e agindo de forma distinta aquilo que estamos acostumados.

Para quem se apega ao discurso de que a escola sempre foi assim e não é você que mudará o que parece sempre ter dado certo, pareceu uma reflexão de conflitos internos!

— Não tem graça! Lembro-me dos professores universitários (que participaram dessa pesquisa) relatarem a dificuldade em romper com esse cenário que estamos acostumados.

Quão difícil é iniciar algo que vai contra tudo aquilo que teus colegas fazem. Quando tu fazes e erras, as críticas são muitas, inclusive com relação a credibilidade do teu profissionalismo. Quando tu fazes e acertas, as críticas são voltadas a algo como se tu não estivesses dando aula. Eu não sei lidar com isso! É muito difícil (PROFESSOR A).

—Até mesmo os estudantes que participaram dessa pesquisa concordavam com tal ideia.

É muito difícil inovar na escola, tanto para quem chega, quanto para quem já está lá. A Universidade não nos forma um professor corajoso e motivado a inovar no ensino, muito menos no ensino de Ciências da natureza. A gente vem de uma educação que reproduz sempre a mesma educação (ESTUDANTE 3).

Nas práticas do curso: tu planejas uma aula ‘massa’ e o professor vem e fala ‘olha, achei que tua aula foi muito inovadora’, ou ‘não gostei muito porque vocês se aproximaram muito dos alunos. Vocês fizeram uma dinâmica muito complicada e por aí vai (ESTUDANTE 6).

No fundo, (...) temos que ter coragem e motivação para pensar o ensino de forma diferente. Tem que ter vontade, tanto o professor quanto o aluno porque tu vais lá, pensa uma atividade totalmente diferente, totalmente inovadora, mas o aluno está tão acostumado àquele modo antigo que ele não consegue, às vezes, se adaptar, tão rápido, a uma coisa nova e isso te frustra (ESTUDANTES 1 e 2).

De fato, Alice, os discursos apontaram os receios e medos em torno da inovação porque, ao que pareceu, ela deveria ser pensada, em primeiro momento, como uma transformação na educação; uma tomada de consciência quanto às transformações da sociedade e a necessidade da escola em acompanhá-la (MORIN, 2006). Por isso a ideia

de uma inovação para rupturas! No entanto, o que se observa é que o universo polissêmico no qual está inserida lhe impede de ter um referencial que não esteja além da luta contra a velha identidade da sociedade industrial e, ao mesmo tempo, uma busca por qualificação elevada nos índices educacionais. Com isso, mergulhamos em uma crise, nos perdendo em abismos de informações e novas metodologias, sem refletir a identidade de uma inovação que transcenda seus métodos, dificultando a compreensão de quais rupturas devem acontecer no primeiro momento.

Gostaria de destacar, outro fato interessante: não houve distinção significativa entre as percepções do termo “inovar” quando analisado isoladamente ou vinculado ao ensino de Ciências da Natureza. Nessa perspectiva, identificaram-se categorias que são conceitualmente muito próximas. Essas categorias, apresentadas anteriormente (Figura 10 e 11), foram detalhadas (Quadro 5 e 6) para que se atingisse maior profundidade na explicação do termo que se investigou.

Quadro 5- Descrição das categorias e subcategorias (inovação no ensino)

CATEGORIAS	DESCRIÇÃO
<i>1. Inovar é ter coragem para mudar e propor coisas diferentes.</i>	Abordou aspectos de a inovação estar relacionada à capacidade do ser humano de enfrentar seus medos quanto às mudanças em relação as suas concepções de ensino.
<i>2. Inovar é criar algo novo que surpreenda os estudantes.</i>	Abordou a inovação como um aspecto relacionado às criações inéditas e surpreendentes para os estudantes.
<i>3. Inovar é se permitir refletir sobre o ensino e formas de (re)significá-lo.</i>	Abordou o aspecto da inovação voltada para a reflexão da prática pedagógica e significação do ensino na sala de aula.
<i>4. Inovar é motivar o estudante a partir de diferentes metodologias.</i>	Abordou aspectos relacionados à motivação através de novas metodologias de ensino.
<i>5. Inovar é interagir e dialogar com o estudante.</i>	Abordou aspecto da inovação relacionada ao diálogo, relação de troca de ideias com os estudantes, no sentido de construção do conhecimento.
<i>6. Inovar é fazer uso de tecnologias no ambiente escolar.</i>	Abordou aspectos da inovação relacionada ao uso de novas tecnologias no ambiente escolar.

Fonte: A Autora (2021)

Quadro 6- Descrição das categorias e subcategorias (inovação no ensino de Ciências da Natureza)

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	DESCRIÇÃO
1. Repensar um ensino menos abstrato, contextualizado.	1.1 Relacionar os conceitos com o cotidiano. 1.2 Relacionar os conceitos às práticas experimentais.	Abordou aspectos de a inovação, no ensino de Ciências da Natureza, estar relacionada à contextualização. Entendendo que esta, se define pela visão da aplicação dos conceitos no cotidiano e em atividades experimentais.
2. Ser criativo e estar disposto a mudar padrões que permeiam a concepção de Ciência.		Abordou a inovação, no ensino de Ciências da Natureza, relacionada à criatividade e a disponibilidade para mudar os padrões que definem concepções de Ciência.
3. Valorizar o diálogo e a relação professor-estudante-ensino.	3.1 Interação professor-estudante e/ou estudante-professor 3.2 Ensino que permite a troca de saberes entre professor-estudante.	Abordou o aspecto da inovação, no ensino de Ciências da Natureza, estar voltada para o diálogo e a relação professor-estudante-ensino, permitindo troca de saberes, tendo respeito e reconhecimento de que o professor é autoridade, mas não é o único a ter respostas e que o ato de ensinar deve considerar que ambas as partes têm a contribuir.
4. Inserir a pesquisa no ambiente escolar.	4.1 Inserir a pesquisa empírica, trazendo os rigores e padrões do método científico utilizado nos laboratórios. 4.2 Assumir a identidade “professor pesquisador e não pesquisador professor”	Abordou aspectos relacionados à inserção da pesquisa no ambiente escolar, sendo esta de natureza experimental (empírica), contemplando as experiências escolares, ou pesquisa-ação com problematização de problemas e, o professor assumindo uma identidade de professor pesquisador.
5. Inserir novas tecnologias no ambiente escolar		Abordou aspecto da inovação, no ensino de Ciências da Natureza, estar relacionada ao uso de novas tecnologias no ambiente escolar, seja como ferramenta de ensino ou objeto de estudo.

Fonte: A Autora (2021)

Perceba que as categorias 1, 2, 3 e 5 (Quadro 5) e 1, 2 e 3 (Quadro 6) apresentam semelhança, proximidade no seu significado, podendo ser correlacionadas e reagrupadas

em uma categoria maior, cujo objetivo se inclina para aquilo que Morin e Díaz (p.69, 2016) chamam de “reforma profunda no sistema educacional”. Acompanhando o raciocínio dos autores, a inovação não estaria limitada aos “métodos, procedimentos, ou mudanças políticas, de infraestrutura ou de programas de estudo”, mas sim, estaria relacionada à ruptura do “pensamento disjuntivo e fragmentado que limita e impossibilita buscar soluções efetivas aos problemas educacionais”. Esta categoria foi denominada “(a) Reforma Profunda no Sistema Educacional”, representando a primeira ideia central quanto àquilo que os sujeitos definiram por inovação no ensino, especificamente, na área Ciências da Natureza (Quadro 7).

Quadro 7- “Reforma Profunda no Sistema Educacional”, primeira categoria emergente a partir da correlação das ideias quanto à inovação no ensino e na área do conhecimento Ciências da Natureza.

(a) REFORMA PROFUNDA NO SISTEMA EDUCACIONAL
Inovar é ter coragem para mudar e propor coisas diferentes.
Inovar é criar algo novo que surpreenda os estudantes.
Inovar é se permitir refletir sobre o ensino e formas de (re)significá-lo.
Inovar é interagir e dialogar com o estudante.
Repensar um ensino menos abstrato, contextualizado.
Ser criativo e estar disposto a mudar padrões que permeiam a concepção de Ciência.
Valorizar o diálogo e a relação professor-estudante-ensino.

Fonte: A Autora (2021)

A categoria (a) descreveu uma inovação pautada em mudanças que se referem aquilo que a sociedade valoriza como padrão de ensino e relações interpessoais e profissionais no espaço escolar, promovendo uma reflexão, em especial, quanto à visão de Ciência formada no sujeito, ao longo da história da humanidade.

— Permita-me questionar: não seria a relação da Ciência formada “pelo” sujeito?

Não, Alice. Aqui, cabe a expressão “visão de Ciência formada no sujeito”, à medida que ao plantar seu rigor e padrão científico nos marcos da história da humanidade (TRIVIÑOS, 1987), germinou uma semente chamada intolerância ao erro. Fadando à Ciência verdade absolutas que, sabe-se bem, já não representa uma premissa

válida, considerando todas as transformações que ocorreram, em especial, na Física, no final do século XIX e início do século XX. O problema é que a escola, criada ainda na sociedade industrial (primeira metade do século XIX), parece ter herdado essas características da Ciência incontestável e, perpetuou-a de tal forma que, o relativismo e as incertezas existem somente do lado de fora dos seus muros.

Para Carbonell (2002, p. 36-37) o cenário onde se manifesta a inovação é representado por uma falsidade, estando centrada em “paradoxos de duplo currículo”, com atividades paralelas que se demonstram diferenciadas, mas que não abandonam o caráter “mais duro e menos inovador” que prepara para os “testes e provas exigidas no acesso ao ensino superior”. Alves (p.9, 2015) corrobora essa ideia quando se refere ao fato de que “mais importante que saber é saber onde encontrar” e “se eles soubessem disso, o ensino e os vestibulares seriam totalmente diferentes”. Nesse sentido, a categoria descreve uma inovação pautada nas transformações dos valores deixados pela escola, ou melhor, uma transformação na visão da Ciência e como ela é ensinada aos estudantes.

A segunda categoria identificada como representação da inovação no ensino de Ciências da Natureza, está associada a uma característica em harmonia com as políticas educacionais brasileiras, destacando a Cultura digital. Desta forma, foi nomeada “(b) Cultura Digital” (Quadro 8). Contudo, esta relação não contemplou uma educação pautada no uso de tecnologias digitais da informação e do conhecimento (TDIC) para encantar e motivar o estudante no estudo e desenvolvimento dos conteúdos das disciplinas, ainda que, não tenha negado o uso das TDIC’s para esse fim. Na percepção dos sujeitos, as TDIC’s precisam ser inseridas como ferramenta no ambiente escolar por causa das características do público escolar, ou seja, a geração *Millennials*. Porém, a maior exploração, principalmente na área Ciências da Natureza, deveria estar focada na exploração das TDIC’s como um objeto de estudo.

Quadro 8- (b) Cultura Digital, segunda categoria emergente a partir da correlação das ideias quanto à inovação no ensino e na área do conhecimento Ciências da Natureza.

(b) CULTURA DIGITAL
Inovar é fazer uso de tecnologias no ambiente escolar.
Inserir novas tecnologias no ambiente escolar

Fonte: A Autora (2021)

— **O discurso dos sujeitos permite clareza nos aspectos destacados, quanto à definição da categoria.**

Inovar é usar as novas tecnologias na sala de aula, mas não para reproduzir os conteúdos do livro. Tem que usar de forma que seja significativo e atrativo para o estudante (ESTUDANTE 29).

Eu acho que a tecnologia deveria ser usada como uma ferramenta, mas também como o conteúdo, no sentido de o professor usar a tecnologia para ensinar conteúdos a partir do estudo dessa tecnologia (ESTUDANTE 17).

Eu acho legal essa coisa de usar a tecnologia como algo que serve de estudo, principalmente na nossa área. Mas acho que a escola precisa permitir o uso de tecnologias digitais, como o celular, na sala de aula. Muitas vezes o professor não tem como desenvolver atividades diferenciadas, que dependam de tecnologia, porque não tem computadores, mas celular, hoje, todo mundo tem e pode ser uma ferramenta útil, nesses casos. Porém, tem essa cultura de não poder usar. Ajudaria se mudássemos isso na nossa cultura. Outro problema é que os professores e diretores são muito resistentes a isso (ESTUDANTE 13).

— **Penso ser importante destacar que esta ideia foi presente nos três grupos que participaram da pesquisa (GP, GF e GL). Entretanto, assim como no GF, cujos dados compõem esta análise (por motivos explicados anteriormente), o discurso não apresentou unanimidade. Curioso é que, no GP e GL, esse fato se repetiu. Existe um destaque para o uso de tecnologia como ferramenta e objeto de estudo, ou ainda, como algo pertencente à cultura do indivíduo.**

Antes de inovar é preciso pensar para quem é essa inovação porque, para um grupo de pessoas que está acostumado com a tecnologia e que vive isso no cotidiano, usar a tecnologia como uma ferramenta não será inovação (GRUPO PILOTO – FALA 3).

Aquilo que foi tecnologia em um ano, pode ser que no outro não seja. Então temos que procurar outra coisa que seja inovadora (GRUPO PILOTO – FALA 3).

Inovar é desconstruir onde há muito acesso e levar o acesso onde existe pouco, ou seja, fazer essa mediação, não só pensando na tecnologia como uso de ferramenta porque a inovação não está somente na tecnologia desta forma, mas em como ela é trazida para a escola (GRUPO PILOTO – FALA 3).

A tecnologia precisa estar na sala de aula e ser parte do cotidiano do professor e estudante. Ela precisa ser mais que só uma ferramenta e passar a ser um hábito, algo normal no ensino e no dia a dia (GRUPO LIMITE – FALA 2).

A tecnologia mostra a evolução da civilização na sociedade e as conquistas da ciência. Deixá-la de fora da escola é ir contra as transformações do seu tempo (GRUPO LIMITE – FALA 4).

A partir dessas colocações, Alice, foi possível observar que os sujeitos compreendem as TDIC's como uma cultura em um espaço-tempo, “fruto do conhecimento científico” (RODRIGUES; FERRARO; HARRES, p.88, 2018), sendo importante a sua inserção em um ambiente escolar que almeja uma educação em consonância com as características das transformações tecnológicas da sua sociedade. Acrescentam a preocupação quanto ao significado que as TDIC's têm adquirem na escola, não ultrapassando a substituição de ações humanas e reprodução de conteúdos, principalmente no ensino de Ciências da Natureza.

A terceira grande categoria que definiu a ideia de inovação, no ensino de Ciências da Natureza, correlacionando as categorias 4 e 3 (Quadro 5) e 4 (Quadro 6) foi intitulada “(c) O método” (Quadro 9). Esta categoria apresentou como foco a inovação centrada na proposta de métodos motivadores para o aprendizado, tais como, as metodologias ativas, práticas experimentais e exploratórias (pesquisa).

Quadro 9- (b) O Método, categoria emergente a partir da correlação das ideias quanto à inovação no ensino e na área do conhecimento Ciências da Natureza.

(c) O MÉTODO
Inovar é se permitir refletir sobre o ensino e formas de (re)significá-lo.
Inovar é motivar o estudante a partir de diferentes metodologias
Inserir a pesquisa no ambiente escolar

Fonte: A Autora (2021)

Ainda que se tenham apresentado diferentes métodos durante as discussões, o foco desta categoria esteve centrado em uma inovação que busca aquele método capaz de motivar o estudante e promover o aprendizado daquilo que se espera que ele aprenda. Aqui, a relação contemplada passa a ser a de um professor que assume a figura motivadora para o aprendizado, a partir de seus métodos.

A discussão em torno do melhor método para ensinar e promover o aprendizado é recorrente na educação (ROBINSON, 2016). Na concepção dos sujeitos, foi possível identificar que esta ideia carrega uma visão epistemológica centrada na inseparabilidade ou dependência entre o conhecimento e o método. Nesse sentido, não se pode tratar do conhecimento e do aprendizado sem que se pense em um método capaz de motivar a isso. O epistemólogo Feyerabend (1977) se referia ao conhecimento como sendo algo vasto e ilimitado, destacando que todos os caminhos levam ao seu encontro. Por este motivo, em meio às discussões em torno do Método Científico, sustentava o “pluralismo metodológico”. Para o epistemólogo, quando se trata da busca pelo conhecimento, não há um único método e “vale tudo”, inclusive se opor aos procedimentos metódicos e metodológicos seguidos a rigor pela Ciência racionalista. A epistemologia anarquista expressa uma visão relativista quanto à construção do conhecimento e, quando a levamos para o contexto escolar, compreendemos a escola como um espaço em que se deve respeitar a bagagem dos alunos, não somente priorizando os livros didáticos (RODRIGUES, 2014).

A categoria (c) O Método foi destacada a partir dessa perspectiva, com o intuito de expor aquilo que demonstra ser uma visão epistemológica dos sujeitos em torno do método. Todavia, ainda que se admita a ideia de múltiplos métodos, se concentra na definição daquele “mais eficiente” para um ensino que atenda a relação “motivação-aprendizagem”. Nesse cenário, os sujeitos consideram que o “método eficiente” está

fadado ao paradigma (modelo dominante) que se refere à motivação, uma vez que descrevem a necessidade desta para que ocorra o aprendizado:

As metodologias ativas são ótimas para motivar o aluno e promover o aprendizado em torno de um conteúdo, mas é preciso entender o que está fazendo, conhecer e dominar a metodologia escolhida (ESTUDANTE 15).

Aulas experimentais são muito motivacionais, mas não aquelas experiências ‘receitinha de bolo’. Aulas onde o aluno manuseia objetos, explora, testa hipóteses... Essas aulas, geralmente motivam os alunos e despertam a vontade para aprender (ESTUDANTE 23).

Robinson (2016) cita que para um paradigma mais tradicional o ensino estará centrado na transmissão direta de instruções para a turma e, na educação progressista (progressiva) o aprendizado ocorre a partir da exploração, expressões de ideias e atividades em pequenos grupos. Assim como a revolução científica foi em busca do melhor método para a Ciência, “as mudanças de paradigmas tendem a seguir um curso característico e são desencadeadas por novas ideias que reconfiguram as maneiras básicas de pensar” (ROBINSON, p.88, 2019). Contudo, para gerarmos mudanças significativas na educação é preciso discutir e ressignificar o paradigma do ensino, e não apenas a forma de ensinar (os seus métodos).

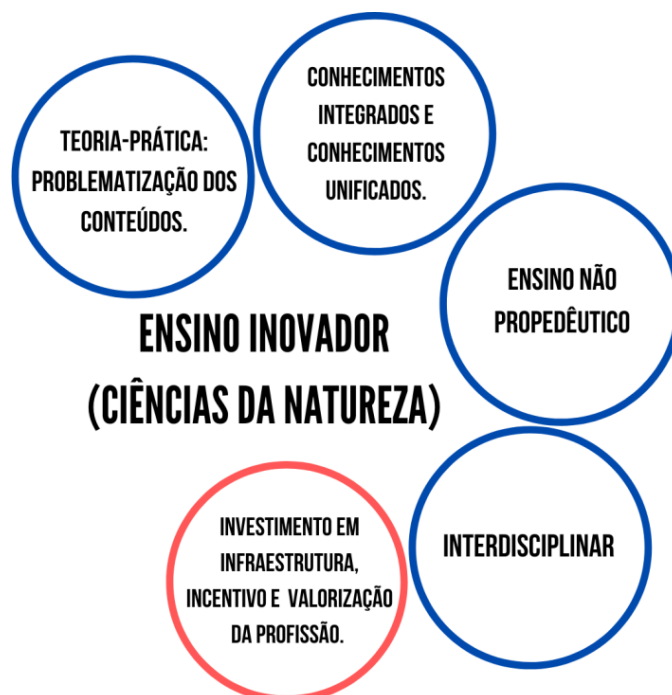
4.2 O desejo e o discurso opressor.

“Os sistemas educacionais atuais não foram concebidos para resolver os desafios que enfrentamos hoje. Eles foram criados para atender a demandas obsoletas. Não basta fazer uma reforma: o sistema precisa passar por uma transformação”
(ROBINSON, 2019).

Na sequência, foi explorado o modelo quanto àquilo que, de acordo com a visão dos sujeitos, corresponderia ao ensino inovador na área Ciências da Natureza (Figura 12). Esse modelo, caracterizado anteriormente por modelo cultural, trouxe aspectos que destacaram referências ao arbitrário cultural da inovação vigente no país, identificada por Tavares (2019), ao analisar a definição do tema na educação, em estudos científicos que compreendem o período de 2000 a 2017:

1) a inovação como algo positivo a priori; 2) a inovação como sinônimo de mudança e reforma educacional; 3) a inovação como modificação de propostas curriculares e; 4) a inovação como alteração de práticas educacionais costumeiras em um grupo social (TAVARES, p.6, 2019).

Figura 12- Modelo de um ensino inovador na área Ciências da Natureza.



Fonte: A Autora (2021)

— **O modelo de ensino inovador, proposto pelos sujeitos, manteve a centralidade nas rupturas de um ensino tradicional (denominada Reforma Profunda), destacando a problematização no ambiente escolar, saberes integrados, conceitos unificados, ensino interdisciplinar e rompimento no vínculo de preparação para a universidade.**

Porém, incorporou novos aspectos, tais como, a necessidade de ampliar investimentos em infraestrutura das escolas, problemas políticos (incentivos nos cursos de licenciatura e valorização da profissão “professor”) (Figura 12). Tais aspectos corroboram o que destacam os estudos de Fullan (2001 e 2002), Carbonell (2002) e Garcia (2010), quanto aos investimentos necessários para inovar na educação. Contudo, os mesmos autores se referem a isso não ser um fim para que a inovação aconteça. Investir em infraestrutura física das escolas não caracteriza inovar, mas sim, modernizar. Esse aspecto é discutido por Gardner (2001) e Robinson (2019) ao falar, respectivamente, sobre o contexto educacional americano e britânico, destacando o alto investimento, após a segunda Guerra Mundial, estendendo a educação para todos, em larga escala e modernizando-a, ano a ano. Porém, na sua estrutura organizacional e ideia de preparação para algo que sucede a escola, não houve mudanças e mantendo-se uma linearidade que, embora com a melhor tecnologia, não foi suficiente para elevar os índices educacionais significativamente, como esperado (GARDNER, 2001; ROBINSON, 2019).

Agora, você deve ter pensado que são contextos distintos ao brasileiro, e eu não lhe tiro a razão, Alice. Porém, o que quero destacar é com relação ao problema educacional não se centrar apenas nos países mais pobres ou menos desenvolvidos. Como sugerem os autores, o problema educacional é mundial e sofre pequenas modificações dentro de suas esferas econômicas. Evidente que, nos países como o Brasil, com muitas desigualdades sociais e pouco investimento nas escolas, as diferenças, no que se refere à modernização dos espaços e desigualdade social se sobressaem. Tratar da modernização do espaço significa tratar apenas um sintoma. Precisamos tratar o investimento da infraestrutura independente da escala ou ranking de poder aquisitivo dos países. Ou seja, precisamos abordá-la com outro significado.

Nesse sentido, Fullan (p.18 e 19, 2001) descreve que as mudanças educacionais acontecem, mas são de curto prazo e inúteis. Acrescentando que para ser significativas e

consistentes, é preciso tratar a “infraestrutura” como todas as camadas acima de onde estamos nesse sistema. Como exemplo, o autor cita o fato de ser insustentável um professor promover uma mudança contínua se a cultura da escola em que trabalha não o permite; da mesma forma, uma escola promover um programa inovador em um governo que entende o fato como inútil para a proposta educacional que se pretende. Ou seja, para além do investimento e da modernização, não basta que a mudança aconteça em parte do sistema, é preciso que aconteça em três níveis (BARBER; FULLAN, 2005): escolar (incluindo a cidade e a comunidade local), estadual e nacional.

— Esse referencial de compreensão do que é a infraestrutura estaria associado ao fato de a cultura digital não se fazer presente no modelo, tal como nas categorias que descreveram a “ação inovar”?

Podemos dizer que sim. Observou-se que, para os sujeitos a infraestrutura está associada ao espaço escolar, enquanto que, para Fullan (2001), ela representa as camadas que compõe todo o sistema onde se insere a escola. A partir disso, percebeu-se que a Cultura digital está ligada somente à “ação inovar”, atribuída somente ao professor. O modelo inovador, associado exclusivamente à escola, é entendido apenas como um espaço onde a ação (inovação) deve acontecer como agente de transformação no nível macro educacional. Acrescentando a isso, o discurso dos sujeitos destaca que, para desenvolver a cultura digital, nas escolas, é preciso ter investimento tecnológico e estrutural.

Fala-se em inovar, em trazer a cultura digital para dentro das escolas, mas se esquecem que é preciso investir para isso. Muitas escolas, sequer têm computadores para trabalhar com estudantes. Como trazer a cultura digital para a sala de aula? (ESTUDANTE 27).

Acho o discurso do uso de novas tecnologias muito lindo, mas sem investimento na infraestrutura das escolas, é impossível fazer essa inovação acontecer (ESTUDANTE 13).

É pertinente que universidades e pesquisas apontem que devemos usar as novas tecnologias para inovar, mas eles se esquecem que as escolas, principalmente as escolas públicas, não têm investimento para isso. Então, como podemos inovar se a escola não tem esse recurso para a inovação? (ESTUDANTE 13).

Nesse cenário, a cultura digital se torna coadjuvante, estando restrita somente ao professor que desenvolveria ações em seu âmbito, se os investimentos na escola acontecessem. A cultura digital passa a ser um arbitrário cultural “imposto” de acordo com as transformações da sociedade, fortemente ligadas ao desenvolvimento tecnológico, bem como, um discurso hegemônico sobre a inovação no país (e no mundo). De uma forma geral, esse arbitrário cultural hegemônico se acopla à ideia representativa de inovação, não sendo significativo no modelo inovador dos sujeitos, demonstrando falta de conhecimento do termo e uma visão simplista do mesmo.

O modelo cultural dos sujeitos, no que se refere a um ensino inovador na área Ciências da Natureza, ainda que não tenha destacado, de forma explícita, a inserção da cultura digital, contempla as categorias que representam a ideia de inovação trazida por eles. Percebe-se que existe preocupação em pautar o ensino inovador na categoria que descreve a necessidade de uma reforma no sistema educacional, ressignificando desde a ideia de Ciência, até a maneira de ensinar e o sentido do ensino escolar, atribuindo a este um caráter não propedêutico. Na ocasião percebeu-se que este demonstra preocupação em problematizar os conteúdos, inserir a teoria e prática no ambiente escolar, propor a interdisciplinaridade, o aumento dos investimentos nas infraestruturas das escolas, a fim de favorecer uma educação de qualidade para todos e, por fim, a valorização dos professores. Esse arbitrário cultural está associado à pulverização do tema, o que Tavares (2019) descreve como resultado da ausência de um marco teórico sobre a inovação na educação. Acrescento a isso, a atribuição da inovação para erradicar o fracasso escolar dos estudantes, ou ao menos, minimizá-lo. Contudo, Porlán e Rivero (1998) descrevem que esse fracasso escolar não estaria relacionado somente aos fatores externos, mas sim, a uma visão simplista quanto ao rendimento dos estudantes, tratando de forma superficial os problemas de aprendizagem.

Para aprofundar a visão dos sujeitos, eles foram convidados a refletir em um trajeto para alcançar o modelo proposto, contemplando este e aquilo que descreveram como significado de inovação. Esta ação, apesar de não se referir à criação de propostas pedagógicas, foi entendida como tal pelos sujeitos. Atribui-se a isso o fato de que os sujeitos se preocupam com os efeitos da inovação no nível macro, partindo de uma estratégia que surge no centro do sistema escolar, representando um aparato a mais de ordenação pedagógica e social (MESSINA, 2001; TAVARES, 2019).

As propostas listadas pelos sujeitos (Quadro 10) demonstram não transcender a fragmentação do ensino transmissivo de conteúdos. Além disso, esboçam pouca compreensão de alguns aspectos utilizados no discurso da inovação, tais como a pesquisa e a própria interdisciplinaridade, caracterizando-os a partir do desenvolvimento de saberes fragmentados nas disciplinas.

Quadro 10- Propostas pedagógicas dos sujeitos.

PROPOSTA	INTERVENÇÃO
1. Saída de campo contemplando uma análise da biodiversidade local, o lixo e as ondas do mar.	Pesquisa
2. Aulas interdisciplinares, sendo ministradas em conjunto pelos professores das disciplinas que representam a área Ciências da Natureza.	Multidisciplinaridade (confundida com Interdisciplinaridade).
3. Práticas laboratoriais analisando conteúdos que são equivalentes nas disciplinas de Física, Química e Biologia.	Laboratório de Ciências
4. Sustentabilidade (hortas, reciclagem, lixo, consumo, etc)	Educação Ambiental
5. Aulas que evidenciam a aplicação dos conteúdos no dia a dia e no contexto da atual sociedade.	Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).
6. Uso de realidade virtual ou realidade aumentada para abordar os conteúdos.	Tecnologias digitais de informação e conhecimento (TDIC's).
7. Metodologias ativas para contribuir na construção do conhecimento dos estudantes em relação aos conteúdos que se pretende nas disciplinas.	Metodologias ativas.
8. Reestruturação do espaço escolar, visando incentivar o processo criativo dos estudantes, a partir da arquitetura, tornando o ambiente mais aconchegante para as aulas.	Modernização do espaço escolar.

Na proposta 1 (Quadro 10) a intervenção se referiu à inserção da pesquisa no ambiente escolar. Observou-se que não há entendimento da pesquisa como uma atividade investigativa, à medida que não se propõe uma problemática a ser investigada, contemplando a área Ciências da Natureza. O que se faz é eleger um local para a saída de campo e, de forma isolada, cada disciplina trata da exploração de um assunto específico ao seu conteúdo, ou pelo menos, aquilo que se considera como propriedade desta disciplina. Para esta ação pedagógica a praia foi designada como o local de pesquisa. Na ocasião, a Biologia se encarregaria das propostas relacionadas ao estudo da biodiversidade, a Química se responsabilizaria pelo lixo (sem especificar que aspecto do

lixo seria explorado) e a Física estudaria as ondas do mar. Perceba como a visão epistemológica de ensino é fragmentada e oposta a tudo aquilo que os sujeitos abordaram para a inovação. Além disso, perceba como a visão é simplista e incapaz de estabelecer conexão entre os elementos da atividade e os saberes que eles podem explorar. Ao olharmos para a Física percebemos que essa visão se torna ainda mais simplista, à medida que o estudo das ondas do mar não se refere às marés, mas sim, às características de ondas mecânicas, conforme destacaram os estudantes, ao descrever a atividade:

Levaríamos os estudantes para a praia. Vemos um potencial muito grande de estudo naquela área. A Biologia, por exemplo, poderia explorar toda a biodiversidade que, na nossa região, é muito rica! A Química poderia desenvolver um trabalho com o lixo, tendo em vista que temos programas de limpeza na praia e ocorrem mutirões todos os finais de semana. A Física... Não sabemos, ao certo, o que a Física poderia explorar. Porém, acho que poderia estudar as ondas do mar. Isso! Esse ‘lance’ de ondas mecânicas que a gente estuda no colégio e também na faculdade (GRUPO A, NO GRUPO FOCAL).

Perceba que não existe conexão, relação de saberes nos elementos trazidos pelos sujeitos. Além disso, a fala que descreve a atividade como pesquisa não pode ser entendida como tal. Segundo Demo (p.9 e 12, 2011), a pesquisa é um questionamento reconstrutivo à medida que permite ao sujeito uma visão emancipatória a partir de constante reconstrução do conhecimento. Acrescentando que a pesquisa precisa ser internalizada no ambiente escolar como uma ação comum e não mais eventual, que muitas vezes acaba por configurar a pesquisa como uma atividade simplista e sem profundidade nos questionamentos. Ou seja, a pesquisa não precisa de uma saída de campo para caracterizar inovação ou seriedade na proposta. Ela deve ser profunda nos seus questionamentos e problemática, no sentido de permitir bases críticas para formar sujeitos capazes não só de expor a crítica, mas que intervém, superando a “condição de mão de obra”, promovendo a “passagem de objeto para sujeito” (DEMO, p. 13, 2011).

Na proposta 2 (Quadro 10) a intervenção se referiu à multidisciplinaridade, ainda que os sujeitos tenham classificado como uma atividade interdisciplinar. A ação pedagógica descreve que as aulas deveriam ser ministradas, em momento único, com todos os professores que compõe o núcleo de disciplinas da área Ciências da Natureza. Desta forma, eles poderiam tratar um assunto comum sob a perspectiva da Física,

química e Biologia. Nesse aspecto, destacou-se a incompreensão do significado da interdisciplinaridade que assumiu as características da multidisciplinaridade (pluridisciplinaridade). Segundo Rocha Filho, Basso e Borges (2009), a multidisciplinaridade consiste no foco simultâneo de todas as disciplinas sob um objeto de estudo e, a interdisciplinaridade, por sua vez, representa uma transferência de métodos entre as disciplinas, integrando suas ações com o objetivo de romper com a fragmentação da ideia de um conhecimento localizado.

Na proposta 3 (Quadro 10) a intervenção se referiu à inserção de práticas experimentais. Chamou atenção a forma como ela é descrita, condicionando à necessidade de práticas experimentais que contemplem conteúdos distintos nas 3 disciplinas que compõe a área Ciências da Natureza. Ou seja, a ideia de trabalhar com saberes integrados no ambiente escolar, está pautado em reunir o maior número de informações compatíveis entre as disciplinas que compõe a área. Não se explorou a ideia de uma prática experimental que, por exemplo, integre os saberes a partir de um tema onde se explora uma determinada situação. Os saberes continuam sendo separados em porções individuais, sendo cada disciplina responsável por uma única parte. Atribuiu-se a isso, o fato de que os sujeitos têm pouca compreensão no significado de integração de conhecimentos, na perspectiva da interdisciplinaridade, bem como, ao desejo de trazer a prática experimental para o ambiente escolar por considerar motivador para o estudante.

Na proposta 4 (Quadro 10) a intervenção se referiu à Educação Ambiental como um espaço para se desenvolver atividades que compreendem cultivo de hortas (plantio), reciclagem e consumo. Como intervenção para um ensino inovador, os sujeitos descrevem a possibilidade de construir uma horta e cultivar alimentos na escola, bem como, nas aulas de Biologia e Química, trabalhar a importância da reciclagem. Quando indagados sobre o contexto de área do conhecimento, sem focar em disciplinas, os sujeitos insistem em responder pontuando aspectos em cada disciplina.

Vemos a escola como um espaço de integração, onde pouca coisa acontece envolvendo a comunidade, como um todo. A escola poderia construir uma horta e trabalhar o plantio e colheita com os estudantes. A Biologia é muito rica em conhecimento na biodiversidade. Seria uma ótima aliada. A Química poderia trabalhar seu conhecimento em torno dos produtos utilizados para o prolongamento da vida dos alimentos e a diferença dos alimentos orgânicos. A Física poderia estudar técnicas de radiação para conservação dos alimentos. E por aí

vai. Em torno de uma horta, podemos explorar muitos conhecimentos. Se trabalharmos em área, o conhecimento aumenta e agrega muito conhecimento aos estudantes. Além de motivá-los na atividade (GRUPO C, NO GRUPO FOCAL).

Segundo a UNESCO (2005, p. 44), “Educação ambiental é uma disciplina bem estabelecida que enfatize a relação dos homens com o ambiente natural, as formas de conservá-lo, preservá-lo e de administrar seus recursos adequadamente”. Ou seja, a importância da educação ambiental no ambiente escolar se dá, não só para ensinar cuidados voltados ao plantio, mas sim, debates e discussões que englobem os destaques de catástrofes e transformações climáticas no mundo, além da necessidade em se compreender as relações diretas das ações humanas sobre os impactos no planeta. Os estudantes demonstram pouca importância ao significado do termo que, poderia ser explorado em todas as áreas do conhecimento do meio escolar, uma vez que, tange limites da sociologia, educação, ecologia, sustentabilidade, filosofia, ciência, tecnologia, política, etc.

— A proposta 5 apresentou uma abordagem daquilo que os sujeitos caracterizaram por ciência, tecnologia e sociedade (CTS), defendendo a ideia de aulas, cujos conteúdos, são aplicados, descritos, no contexto diário do estudante e da sociedade. No contexto “Ciências da Natureza”, me parece natural que esta relação tenha emergido, devido à proximidade de suas relações que focam em um ensino que se propõe a pensar as interações ciência, tecnologia e sociedade, na escola.

Importante você destacar esta visão, Alice. Atualmente o movimento CTS é descrito pelas relações ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA), devido à nova ressignificação para a compreensão/ discussão dos problemas ambientais (VILCHES; GIL PÉRES; PRAIA; 2011). Contudo, sua origem está centrada no movimento CTS, cujo contexto de construção de visões políticas, objetivou atender parte insatisfeita da sociedade que questionava os avanços tecnológicos do processo de industrialização da época.

O movimento CTS emergiu, historicamente, em contextos nos quais as condições materiais estavam razoavelmente satisfeitas. Tratou-se, em grande parte, de reivindicações “pós-materiais”. (...) O movimento CTS surgiu exatamente nesses países porque

uma parte da população começou a questionar esse modelo, essa sociedade (AULER; BAZZO, p. 3, 2001).

Auler e Bazzo (2001) descrevem que, mundialmente, nos países capitalistas, o movimento CTS inicia a partir da compreensão de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava sendo conduzido, de forma favorável, ao bem-estar da sociedade. Nesse cenário, destacam que, a percepção de que os resultados do avanço se encaminhavam para a destruição, a partir de bombas atômicas e guerras, bem como, a publicação de obras, tais como, “A estrutura das revoluções científicas”, de Thomas Kuhn, e *Silent Spring*, de Rachel Carsons, incitaram um debate político e mais crítico quanto aos fundamentos da ciência e tecnologia (C&T), promovendo discussões que contemplavam a inclusão da sociedade nessas relações, definindo-se como movimento CTS (AULER; BAZZO, 2001). Segundo os mesmos autores, em países como os Estados Unidos e Inglaterra, o movimento CTS promoveu mudanças nos currículos escolares (no nível de educação básica e superior), transformando o ensino de ciências em um espaço de discussão dos problemas e perspectivas de soluções pra a época.

No Brasil, embora não exista um discurso hegemônico quanto aos objetivos, conteúdos, abrangência e formas de implementar o tema CTS, existe um consenso razoável: a necessidade de reestruturação do currículo, superando a lógica interna das disciplinas, configurando o ensino a partir de temas/problemas de relevância social, distante da complexidade disciplinar (AULER, 2007). Em contrapartida, o volume de trabalhos, com enfoque CTS, produzidos no contexto educacional brasileiro é de baixa magnitude, em virtude de fatores que se estendem desde a formação linear e conteudista dos professores, bem como, os exames educacionais que não priorizam o tema (AULER; BAZZO, 2001; AULER, 2007). O cenário reforça propostas educacionais centradas em uma ideia simplista de vincular o conteúdo ao cotidiano, na tentativa de promover nos estudantes uma tomada de consciência quanto à aplicação daquilo que é estabelecido nos livros didáticos. Esta concepção trata-se de um contexto vazio e imediatista, agregando às propostas CTS e/ou CTSA uma representatividade daquilo que Carbonel (2002) descreve como inovação mascarada, uma vez que nada novo, de fato, é acrescentado, mantendo-se a linearidade.

Em um contexto distanciado da formação de professores, Motoyama, (1985) descreve que o movimento CTS não se refletiu em larga escala na América Latina, especialmente no Brasil, devido ao nosso passado colonial, reforçando que as relações centradas na exploração, mantinham uma estrutura socioeconômica que desfavorecia os

avanços no contexto da tecnologia e ciência. Somente, a partir de 1960, o Brasil iniciou um percurso favorável a CTS, a partir do surgimento de universidades e cursos de pós-graduação (em engenharia), somados ao governo de Juscelino Kubitschek e suas metas destinadas ao crescimento econômico, onde se definiu a necessidade de aumento no investimento de tecnologias estrangeiras (AULER; BAZZO, 2001). Enquanto isso, em um cenário mundial, onde se discute as contribuições científicas para o desenvolvimento econômico e o investimento em armamento bélico nuclear, no Brasil são formados cientistas para a reprodução de técnicas e pesquisas do exterior, atribuindo à Ciência o sinônimo de cultura (MOTOYAMA, 1985). Ou seja, pouco (para não dizer nada!) progride, uma vez que se destina ao treinamento de cientistas a partir da ciência europeia (SANT'ANNA, 1978). Com isso, a Ciência passa a ser caracterizada como objeto de estudo da elite e a tecnologia (oriunda de governos externos) adquirindo sinônimo de crescimento.

— Essas questões parecem perpetuar-se no país, à medida que, com o passar dos anos e a necessidade de ampliar a escolarização para o mercado de trabalho qualificado operando o avanço das tecnologias, os movimentos educacionais surgem impondo uma inovação que satisfaça as necessidades educacionais de qualificar o país. Krasilchik (1989) e Garcia (1989) corroboram esta ideia ao descrever que, apesar de parecerem positivas, as rupturas apresentadas pelos movimentos educacionais, por centrar-se em uma identidade do contexto europeu, tentando adaptar seus métodos ao nosso contexto, apenas reforçaram a incapacidade do país de romper o vínculo colonialista.

Ao observar aquilo que os sujeitos elencaram como proposta de CTS, objetivando atender ao cenário de ensino inovador que criaram, ao que tudo indica, as “correntes do passado” permanecem na identidade dos professores, independente de sua geração ou do século em que vivem. Ao mesmo tempo em que se evidencia um discurso que anseia por mudanças, propostas e movimentos educacionais centrados na chamada Pedagogia Crítica e Complexidade, pouco se move em direção às rupturas para que isso aconteça! Dito isso, falemos das propostas 6, 7 e 8 (Quadro 10), cuja promessa se refere à educação no cenário do século XXI.

Falar sobre Tecnologias da Informação e do Conhecimento (TIC's), bem como, metodologias ativas e modernização do espaço escolar, tornou-se uma tendência no

meio acadêmico e educacional, Alice. Nesse sentido, Carbonell (2001), Gardner (2012) e Robinson (2016; 2019) defendem que são tópicos importantes para a inovação, mas é preciso responsabilidade e conhecimento para desenvolver suas propostas, sem esquecer que, apesar de atrativas, não representam soluções únicas para a educação. É preciso contemplar o paradigma das transformações sociais, econômicas e culturais que correspondem ao seu tempo (COLL; MONEREO, 2010).

Os sujeitos da pesquisa destacaram o uso de metodologias ativas no ambiente escolar como uma tentativa de formar um estudante crítico e autônomo de seu processo de aprendizagem. Entretanto, não souberam descrever exemplos variados dessas metodologias, ficando restrito ao uso de projetos que envolvam os conteúdos das disciplinas de Física, Química e Biologia. Novamente, retornamos ao ponto dos sujeitos serem incapazes de enxergar suas propostas de inovação nelas mesmas. Atribui-se a isso o fato de que existe grande disseminação do termo no meio educacional, mas pouca compreensão em torno de sua aplicação e, quando falo isso, me refiro ao fundamento das propostas e não quanto à ausência dessas.

Apesar de o termo metodologias ativas parecer recente, Santos (p. 10 e 11, 2020) descreve que ele surgiu no contexto de crítica ao ensino transmissivo e o estudante passivo, destacando o movimento Escola Nova, do qual participou John Dewey, trazendo ideias opostas: aprendizado ativo e sujeito “auto-aprendiz”. Diante disso, um ensino, ou uma proposta a partir de metodologias ativas, requer compreensão do termo aprendizado ativo e um professor capaz de promover nos estudantes o aprendizado autônomo e participativo, envolvendo-os e inserindo-os na reflexão de discussões de situações reais (MORAN, 2015), sem atentar-se aos conteúdos específicos de disciplinas.

Acrescentando ao cenário das metodologias ativas, Santos (2020) discute que elas podem (ou não) ser combinada ao uso das TIC's e criatividade do professor, ideia que fomenta o que os sujeitos destacaram como uma das características do professor inovador, bem como, aquilo que se pretende para o ensino de Ciências da Natureza da sociedade da informação e do conhecimento.

A diversidade de possibilidades se amplia quando o professor faz o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação que facilitam as interações presenciais e *on line*. (...) Como todo o processo que envolva ensino e aprendizagem, o processo de aplicação das metodologias ativas também pode ser considerado complexo em que ter ou não ter tecnologias envolvidas não gera

garantias de que a metodologia de ensino seja considerada ativa e também em que não basta utilizar qualquer estratégia de trabalho em grupo para que haja o protagonismo do aluno (SANTOS, p.12, 2020).

– No que se refere às TICS e modernização dos espaços escolares, podemos dizer que elas igualmente podem caminhar (ou não) lado a lado, tendo em vista que, ao falar em modernização dos espaços escolares, automaticamente nos vem o pensamento de investimentos nas escolas e, conseqüentemente, esse perpassa pelo espaço e infraestrutura, onde se inserem as novas tecnologias. Perceba que, ao falar de modernização de espaços, os sujeitos descrevem uma situação visual e sensorial que o transmita bem-estar durante as aulas, bem como, potencialize seu processo criativo. Não se pensa em propostas além para além da escola clássica, tais como modelos de escolas não diretivas, onde espaços internos e externos se entrelaçam no processo de construção do conhecimento, não havendo níveis de ensino; a educação é multidimensional a partir de professores mediadores não diretivos em um sistema que permite o desenvolvimento de múltiplas inteligências dos sujeitos, estando distante da centralização da razão, como ocorre na escola tradicional (CARBONELL, p.83-85, 2016).

Percebe-se que as propostas dos sujeitos são apresentadas com base em todo o discurso que se aprendeu ao longo da vida acadêmica, mas existe pouco aprofundamento no conhecimento de como aplicar esse discurso na prática.

4.3 Dimensões de uma inovação oprimida.

“A reforma da estrutura de pensamento é de natureza paradigmática, porque concerne aos princípios fundamentais que devem governar todos nossos discursos e teorias. Até o presente momento, o paradigma dominante e ao qual obedecemos cegamente é um paradigma de disjunção e de redução” (MORIN; ALMEIDA; CARVALHO, 2007).

Ao falar das transformações para a educação, o que pode ser entendido como inovação, alguns autores (MORRIN, 2006; 2015a; 2015b; CARBONELL, 2002; GARDNER, 2001; ROBINSON, 2016; FREIRE, 1987) se referem à necessidade de uma reestruturação no sistema educacional pautada na reflexão e prática daquilo que deve ser ensinado nas escolas, dos valores e do entendimento quanto ao aprendizado não fragmentado. Nesse cenário, o sujeito estudante é entendido como protagonista do seu processo de aprendizagem e agente de mudança e transformação social (CARBONELL, 2016). O professor tem o papel de mediar o estudante nesse processo, compreendendo e aceitando as limitações humanas perante as transformações do mundo (ROBINSON, 2019), bem como, as limitações quanto à natureza do conhecimento (MORIN, 2015a).

A inovação no ensino deve seguir o mesmo compromisso que se pretende para a educação do século XXI: “fornecer a base para uma maior compreensão de nossos diversos mundos” (GARDNER, 2001), oferecendo, inclusive, um ensino descentralizado do estudante e se configurar como um espaço aberto aos estudantes e à comunidade escolar (CARBONEL, 2016). Ou seja, a escola precisa assumir como sua função a responsabilidade de cuidar da relação “conhecimento-mundo-ensino”, propiciando uma formação de sujeitos capazes de compreender de forma crítica os problemas sociais e formar sua visão de mundo. Porém, nesse percurso, a escola não pode esquecer-se de cuidar das relações pessoais e do âmbito familiar (MATURANA, 2003). Na perspectiva dos autores citados, a escola não tem como função sistêmica a formação de um sujeito para a sociedade. Seu objetivo deve centrar-se na formação de um sujeito capaz de identificar e compreender os problemas e a diversidade a sua volta, respeitando, dialogando e buscando soluções, a partir daquilo que aprendeu, sem esquecer-se das relações interpessoais.

— **Gostaria de estudar nesta escola...**

Todos gostariam Alice! O problema é que a educação está cega quanto aquilo que considera conhecimento, sustentando-se no racionalismo e fragmentação do mesmo (MORIN, 2015a). Além disso, a escola, como instituição escolar, está inflada com muitos “ismos” (fundamentalismo religioso, militarismo, neoliberalismo, etc.) que há tempos se estabeleceram como valores educacionais, definindo o que é válido para o currículo, sem se importar com a diversidade política e cultural (CARBONEL, p. 52 e 53, 2016).

Ao falar de inovação e ensino inovador, os sujeitos apresentaram suas concepções centradas em categorias que corroboram as ideias dos autores citados. As categorias (a), (b) e (c) emergentes podem ser consideradas como dimensões representativas para explicar as concepções da inovação no ensino de Ciências da Natureza, uma vez que não descreveram apenas o significado de inovação, mas se preocuparam em estabelecer as relações entre o conhecimento, professor, escola e estudante, evidenciando a visão de ensino que se pretende. Desta forma admitiu-se que as percepções dos sujeitos, no que se refere à inovação no ensino de Ciências da Natureza, podem ser descritas a partir das dimensões: (a) “Reforma profunda”, (b) “Cultura Digital” e (c) “O método” (Figura 13).

Figura 13- Dimensões da inovação no ensino de Ciências da Natureza.



Fonte: A Autora (2021)

Para compreendermos as relações nessas dimensões e a opressão sob a inovação, é necessário olharmos as partes, primeiramente isoladas e depois reintegrá-las ao todo. Isso porque os sujeitos demonstraram uma característica dominante de que, inovar e modelo de ensino inovador é distinto. O primeiro estaria ligado ao professor, o qual executa uma ação que impacta de forma direta no ambiente escolar. O segundo estaria associado ao sistema, do ponto de vista macro, aos objetivos desejados pelo sistema político e à escola que se pretende para a sociedade.

Assim, tratamos de discutir, primeiramente, as observações em torno das dimensões daquilo que os sujeitos caracterizaram como inovação a partir da ação. Na sequência, a compreensão desta distinção se torna mais clara, à medida que se compreende como as relações não se entrelaçam no modelo de ensino inovador, distanciando-se da ideia primária (significado de inovar).

Na dimensão Reforma profunda (Figura 13), ao se referirem à inovação, destacaram-se as transformações necessárias nos sujeitos (professor e estudante) e na escola. Admitiu-se que se faz necessário um novo paradigma quanto à Ciência ensinada e ressignificação daquilo que caracterizamos como aprendizado, não podendo ser considerado reprodução de informações oriundas de conteúdos fragmentados. Acrescentou-se a isso a preocupação com a relação professor-estudante-ensino, onde se trouxe a valorização do diálogo e as relações interpessoais. Expressou-se a compreensão de que não há mais espaço para o professor autoritário e transmissivo. Esse aspecto, assim como o anterior, contemplou a ideia de uma reforma profunda no sistema educacional, à medida que apresentou a inovação (seja no ensino ou, especificamente na área Ciências da Natureza) baseada na relação professor-estudante-ensino, onde se abandona a identidade de transmissor de conteúdo e passa a ser construtor de saberes em parceria com o outro. Ou seja, o professor assume uma identidade de troca de saberes, efetivando um ensino através da ética e do diálogo (MORIN, 2015a), abstendo-se de um ensino com práticas metodológicas da “pedagogia tradicional” em que “o método comum é a aula magistral e o mecanismo de ensino e aprendizagem segue o esquema clássico de exposição-escuta-memorização-repetição” (CARBONELL, p.71, 2002).

Para sairmos um pouco do tradicional temos que pensar um pouco no estudante e não ficar só pensando em decorar o assunto da aula e ficar só falando. Tem que pensar, por exemplo,

‘vou fazer um jogo, mas será que eles vão gostar? Grupos de quantos indivíduos?’. Tem que pensar em quem vai receber aquilo (PROFESSOR B).

Antes de propor uma atividade o professor deve perguntar para o estudante o que ele quer aprender, pois, planejamos nossas aulas sem procurar ouvir eles, com isso, viram secundários no processo de aprendizagem (ESTUDANTE 2).

Tem que existir o diálogo entre o professor e o estudante, no sentido de saber o que ele pensa. Não é só levar conteúdos. Além de levar os conteúdos, temos que perguntar para os estudantes o que eles gostariam de aprender (ESTUDANTE 7).

Nesse sentido, a dimensão aproxima-se de uma reforma pautada nas chamadas pedagogias críticas, destacando a ressignificação dos valores educacionais da educação bancária que, segundo Freire (1987) inibe a participação do sujeito, ou lhe força a “adequação em uma determinada ordem” (CARBONELL, p.48, 2016). As pedagogias críticas possuem o compromisso com a mudança social e atribuem ao sujeito o protagonismo de agente transformador para esta ação (CARBONELL, 2016). O autor acrescenta que se trata de uma educação que privilegia as relações sujeito-objeto, consciência-natureza, teoria-prática, necessitando da formação técnica profissional e, ao mesmo tempo, dos sonhos e utopias.

Nas pedagogias críticas a educação é problematizadora e não há espaço para um pensamento que cultiva verdades absolutas ou privilegia determinadas culturas, uma vez que ele é construído a partir da troca entre o professor e o estudante. O professor deixa de ser aquele que pune e passa ser visto com a “virtude da bondade”, atitude incomum no sistema educacional, uma vez que remete a autoridade questionada (MORRIN, p.85, 2015a).

— Com isso, a autoridade do professor passa a “ser moral” e “reside na força da sua presença”; “impõe-se sem nada impor quando suas proposições suscitam atenção e interesse” (MORRIN, 2015a)!

Complementando essa perspectiva da relação professor-estudante-ensino, houve o destaque à “criatividade e motivação profissional”, apontadas como aspectos indispensáveis para essa perspectiva de uma inovação que repensa a Ciência e o seu ensino na escola.

A Universidade não forma professores corajosos, criativos e motivados a inovar no ensino, muito menos no ensino de Ciências da Natureza. Viemos de uma educação que reproduz sempre a mesma educação. Não há criatividade para passar os conteúdos e as informações. É aquela educação onde o Mestre é o portador da informação e enquanto ele está falando os estudantes têm que ficar sentados, apenas escutando. Nem todo professor é assim, mas existem vários professores como esse, dentro da universidade e escola (ESTUDANTE 3).

Para inovar temos que ter coragem, criatividade e motivação para pensar o ensino diferente (ESTUDANTE 1).

Robinson (p.134-146, 2019) descreve que “a criatividade deve ocupar o centro do palco na escola, no trabalho” e que se trata de um processo onde se tem ideias originais com algum valor. O mesmo autor acrescenta que a criatividade é um diálogo entre as ideias geradas e o meio, e para compreender melhor a relação, utiliza a metáfora envolvendo dançarinos e a dança:

Sempre há uma relação íntima entre as ideias e o meio no qual as ideias são concretizadas. (...) Os dançarinos não começam com proposição verbal e tentam dançá-la. A dança é desenvolvida com o fazer. É um processo físico de movimento e reflexão sobre o movimento. Acontece de a ideia só surgir (se é que surge), no desenvolvimento da dança, da imagem ou da música (ROBINSON, p.147, 20129).

Com isso, fazendo uso das palavras de Robinson (p.148, 2019), quero expressar que, ser criativo no ensino não está relacionado à motivação, ou a uma formação que o tornará criativo porque, a criatividade tende a ser um “processo experimental e exploratório” onde se tem ideias, se pratica, analisa, redefine e até as rejeita. Não há uma receita, uma lista de procedimentos a ser seguidos e passados adiante. O grande problema é que, ao longo da vida, não somos preparados para errar e trabalhar com a ideia de não ter controle sobre um determinado processo (GARDNER, 2012). O meio que frequentamos na etapa da vida escolar nos desencoraja no processo da criatividade no momento em que não nos permite gerar (novas) ideias, testar e avaliá-las. Nós é que somos avaliados, mas pela nossa capacidade de memorizar informações e não por gerar ideias! Da mesma forma, os professores são assim formados nas universidades e perpetuam esta ação com os seus estudantes. Robinson (p.146-148, 2019) descreve que para ser criativo é necessário envolver o entrelace de dois processos: “gerativo” (onde as ideias são geradas) e “avaliativo” (onde elas são avaliadas) e se você não se acostumou ao erro, será improvável “que crie algo original”. Perceba que a única

relação de motivação e criatividade está na relação entre a busca pela melhor versão de uma ideia que foi colocada em prática.

— **Se não depende de motivação, de onde vêm os *insights* criativos?**

Segundo Robinson (2019), Riso (2019) e Csikszentmihalyi (1990), esses *insights* resultam de interações incomuns, inesperadas, formas alternativas de ver e refletir sobre as coisas! Lembra-se da proposta sobre desenvolver uma atividade de Física em um espaço que prioriza a Botânica? Esta é uma relação que um professor de Física, usualmente, não associaria à sua disciplina. Para que o processo criativo ocorra, primeiro é necessário aceitar a relação improvável e pensar possibilidades a partir dela. Porém, isso não significa uma motivação, e sim, uma inserção em uma situação inesperada e improvável. A forma como enfrentamos e trabalhamos dentro dessa situação é que se refere ao processo criativo.

Considerando que a “capacidade criativa é fundamentalmente humana” e que se relaciona às diferentes formas de visualizar e interpretar o mundo (ROBINSON, p.159, 2019), destaca-se que a categoria ainda se adequa à ideia de reformulação do sistema educacional, no que se refere ao ensino, uma vez que, a criatividade está associada à ruptura de padrões do ensino transmissivo nas escolas. Assim, a primeira dimensão da inovação, em especial, no ensino de Ciências da Natureza, titulada (a) Reforma profunda no sistema educacional, apresentou a busca por transcender a chamada “Ciência da educação” (ALVES, p.39, 2015) - aquela com pensamento mecanicista, voltado (apenas) para o desenvolvimento de conteúdos científicos tradicionais, repleta de saberes quantitativos isolados que não se conectam ao todo. – e, à reflexão quanto à relação professor-estudante-ensino, no ambiente escolar, propondo uma ruptura dos padrões.

Na sequência, a dimensão “Cultura Digital” (Figura 13), destacou a necessidade do uso de TDIC’s no ambiente escolar, atendendo as características do público geracional nas escolas, bem como, destacando a necessidade do professor em romper sua resistência quanto ao uso dessas ferramentas. Acrescentou-se a isso a necessidade de as TDIC’s servirem como objeto de estudo nas aulas de Ciências da Natureza, e não como uma ferramenta para transpor conteúdos do material didático, corroborando com as ideias de Da Silva (2020) que descreve a necessidade de as TDIC’s passarem a ser implementadas no ambiente escolar de forma reflexiva e responsável.

Quando tratado do ponto de vista do conceito de inovar, as TDIC's foram trazidas como uma cultura a ser incorporada à cultura escolar, naturalizando o uso das tecnologias, seja como objeto de estudo ou prática pedagógica. O professor deve assumir o papel de mediador da inovação e processo de ensino e aprendizagem, fazendo uso da tecnologia de forma significativa para o estudante, bem como, inserir-se nessa cultura. As TDIC's assumiram o papel de evidenciar um ensino em harmonia com seu contexto cultural atual, inserindo-os na cultura digital que, tornou-se uma “condição para o acesso ao universo contemporâneo” (CAMAS; MANDAJI; RIBEIRO; MENGALLI, p. 182, 2013).

As tecnologias foram fundamentais para as transformações de identidade da sociedade (seja de forma positiva ou negativa), facilitado nossas ações, especialmente no que se refere ao acesso às informações (VERASZTO; Da SILVA; MIRANDA; SIMON, 2008; LASÉN; PUENTE, 2016). Apesar disso, como destaca Silva e Camargo (2015), durante muito tempo a escola se manteve refratária e adversa às transformações da sociedade pós-moderna. A aceleração dessas transformações e desenvolvimentos tecnológicos que alteraram a forma de comunicação, interação entre os indivíduos e a produção do conhecimento, fez com que agora, o confronto entre a cultura digital e a cultura escolar fosse inevitável (DA SILVA; CAMARGO, 2015).

— **A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), recentemente implementada com o intuito de basilar a educação básica no país, propõe que ao longo desta sejam desenvolvidas dez competências gerais no estudante (Figura 14). Tais competências, definidas no início da nossa conversa, se referem a uma mobilização dos conceitos e procedimentos, práticas, cognitivas e socioemocionais, atitudes e valores destinados resolver demandas complexas do cotidiano, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, p.8, 2018).**

Figura 14- Competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).



Fonte: A Autora (2021), a partir da releitura das competências apresentadas no documento normativo da BNCC (BRASIL, 2018).

Segundo o MEC (BRASIL, 2018), a definição das competências para a Educação Básica significa que se reconhece o papel da educação quanto à afirmação de valores e estímulo de ações que contribuam para as transformações da sociedade, inclusive, estando em concordância com a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) ²¹. A competência de número cinco proposta na BNCC se refere à Cultura Digital, estando relacionada à compreensão, utilização e criação de TDIC's, de forma crítica, significativa, reflexiva e ética no que se refere à produção de conhecimentos e resolução de problemas pessoais e/ou sociais.

Na etapa final da Educação Básica, a BNCC descreve a cultura digital em torno daquilo que se espera na escola: uma dimensão que contempla aprendizagem a partir das TDIC's, propiciando aos estudantes participação crítica, consciente, democrática, ética e responsável, compreendendo os impactos da revolução digital e dos avanços do mundo digital na sociedade contemporânea (BRASIL, 2018). Acrescenta-se a isso o fato de que os jovens estão imersos na cultura digital e cabe

²¹ Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/sobre/>

a escola a formação quanto à potencialidade e responsabilidades em torno do uso das TDIC's. De modo geral, a BNCC “procura contemplar a cultura digital, diferentes linguagens e diferentes letramentos, desde aqueles basicamente lineares (...), até aqueles que envolvem a hipermídia” (BRASIL, p. 70, 2018). Contudo, se o uso das TDIC's não transcender aquilo que poderia estar no papel, sem promover reflexão no estudante e considerando o contexto no qual está sendo abordada, não representará inovação. Tratar-se-ia, apenas, da inserção de TDIC's em um contexto cultural que, segundo Camas, Mandaji, Ribeiro e Mengalli (2013), por natureza, favorecem seu uso. Com isso, as TDIC's não cumpririam seu papel significativo para o aprendizado e desenvolvimento de competências digitais no estudante.

Podemos dizer que propor um ensino a partir de competências, buscando a promoção de habilidades, trata-se de reflexão quanto às mudanças de prática e de currículo para o século XXI. Contudo, se essas competências não estão alinhadas a um propósito que impacta na transformação da visão educacional, a mudança é frívola! Inserir as TDIC'S na educação requer uma reflexão da prática pedagógica e uma mudança nos currículos de forma a contemplar os interesses dos estudantes (AGUIAR, 2008). Tal atitude está direcionada na inserção da cultura digital, sendo necessárias mudanças de caráter comportamental do professor, bem como, pedagógico da escola. Esses aspectos vão de encontro ao que da Silva e Camargo (2015) propõem como mudanças necessárias para que a relação entre a cultura escolar e digital seja harmônica: dispor de abordagens que estejam de acordo com as características das atuais gerações (mudança comportamental) e, dispor de estratégias que compreendam as novas formas de acesso e produção de conhecimento (mudança pedagógica).

Almeida e Silva (2011) reforçam essa perspectiva ao descrever que uma participação efetiva da escola quanto às TDIC's no seu ambiente, está condicionada à formação de professores capazes de inseri-las de forma crítica na prática pedagógica. Acrescentando que, para isso ser possível, se faz necessário que o professor se aproprie da cultura digital, utilizando as TDIC's como hábito diário, seja no seu próprio processo de aprendizagem, e/ou na prática pedagógica, refletindo no por que, para que, como usar e quais as contribuições que podem ser trazidas à aprendizagem do estudante e desenvolvimento do currículo escolar. Nesse sentido, trata-se de um letramento digital e imersão nesta cultura, não apenas uma inclusão desta no ambiente escolar.

A terceira dimensão da inovação se referiu ao “Método”, trazendo discussões pertinentes sobre como alcançar os resultados desejados nesse modelo de ensino inovador projetado pelos sujeitos. Para uma sociedade em constante transformação, não há sentido em perpetuar o tradicionalismo dos métodos didáticos do passado. Entretanto, isso não significa abandoná-los e se colocar contra, mas sim, encontrar um equilíbrio entre ambos (ROBINSON, 2016).

A arte de ensinar consiste em equilibrar os dois tipos de abordagem. (...) Para alcançar esse equilíbrio, os bons professores desempenham quatro funções: motivam seus alunos, facilitam a aprendizagem, têm expectativas com relação a eles e lhes capacitam para crer em si mesmos (ROBINSON, p.150-151, 2016).

— Nesse sentido, a figura do “bom professor” pode ser entendida como o professor inovador que se espera para a educação do século XXI. De acordo com os sujeitos, essa figura precisa ressignificar sua visão de ciência e buscar alternativas para significar os métodos dentro deste novo padrão.

Inovar é ter criatividade para desconstruir o método tradicional e reconstruir; sair do padrão! Eu sei que estamos acostumados a uma visão de ciência e sempre a mesma coisa, mas chegou a hora de sermos mais criativos, repensar tudo e em como ensinar isso de forma que motive o aluno (ESTUDANTE 10).

A dimensão (c) O Método (Figura 13), nesse aspecto, se aproxima das afirmações expostas por Robinson (2015; 2019), promovendo a reflexão quanto ao melhor método para motivar e desenvolver o aprendizado do estudante, caracterizando como sendo essa a figura do bom professor. Da mesma forma que o autor se refere a diferentes metodologias para se motivar o estudante, o discurso dos sujeitos manifestou que não há um único método para isso acontecer:

Eu sei que hoje existem muitas metodologias de ensino, mas para mim, inserir a pesquisa na sala de aula parece a melhor opção porque você irá trabalhar com um assunto que despertará a curiosidade do aluno e ele será o protagonista em todo o processo. O professor será somente mediador (PROFESSOR B).

Seguindo o raciocínio semelhante ao contexto apresentado por Robinson (p.151, 2015), os sujeitos destacaram que saber os conceitos da disciplina não basta para motivar o estudante; “é preciso inspirá-los e entusiasamá-los, criando condições nas quais eles queiram aprender”. Nesse cenário, não houve um consenso quanto ao método, mas sim, uma consciência coletiva de que este não pode ser único, tampouco, perpetuado na prática do professor. A relação “motivação-aprendizagem” evidenciou que repetir o mesmo método desmotiva o estudante, dificultando seu aprendizado nos conteúdos das disciplinas. Ou seja, a ideia de um currículo conteudista e disciplinar se mantém e o objetivo do método está atribuído à motivação do estudante para esses conteúdos. Tal relação, não contempla a ruptura da lógica de uma educação tradicionalista e conteudista, além de representar um problema comum a todos àqueles que desejam transformar a educação.

Ao falar de tais transformações, Morin (2006) se opõe à ideia de eleger um método, defendendo que o problema do ensino não está centrado nesse, mas sim na incapacidade de se abordar o conhecimento sob uma perspectiva de complexidade, crítica e evolutiva.

Existe um problema crucial (...) ignorado, que é o da necessidade de promover um conhecimento capaz de compreender os problemas globais e fundamentais para neles inscrever os conhecimentos parciais e locais. A supremacia de um conhecimento fragmentado em disciplinas com frequência é ineficiente para efetivar a ligação entre as partes e as totalidades (...). É necessário ensinar os métodos que permitam perceber as relações mútuas e as influências recíprocas entre partes e um mundo complexo (MORIN, p. 100 e101, 2015a).

Acrescento a isso, a necessidade do professor construir uma identidade que possibilite visualizar-se como agente transformador inserido no sistema educacional. Quando analisado o contexto de um modelo de ensino inovador, proposto pelos sujeitos (professores e futuros professores), eles demonstram distanciamento do seu papel enquanto agente transformador no processo da inovação. Consideram-se como uma “ação externa” e pontual, não agregando às mudanças no sistema macro.

Eu sei que temos que inovar e dizem que para isso, basta começar. Mas, de nada adianta só eu fazer diferente, enquanto todo o resto da escola e do país está voltado para uma inovação que foca nessa ‘mesmice’ de elevação dos índices, reprodução de informações e foco no ENEM e vestibular. Uma pessoa

inovando não resolve. É preciso que todos façam sua parte e, ainda assim, nada resolve se as regras do governo não colaboram com a inovação que queremos (PROFESSOR A).

De nada adianta você fazer mil coisas diferentes se a escola e o sistema educacional do governo não aceitam aquilo como uma proposta válida e significativa para ensino porque não está de acordo com o que eles querem (ESTUDANTE 10)..

— Em outras palavras, na visão dos sujeitos, qualquer ação relacionada à inovação, tendo como objetivo o distanciamento de um ensino conteudista e propedêutico, promovendo a disrupção, parece não ser significativa, à medida que não atende aos objetivos do todo acoplado às políticas públicas, distantes desse referencial.

Acrescento a isso, Alice, que, embora tenha sido observada a manifestação de uma inovação e um modelo de ensino inovador pautados na dimensão “reforma profunda”, fazendo referências a um ensino não propedêutico, preocupando-se com a compreensão da vida, relações com as transformações da sociedade e não a formação preparatória para a universidade, os métodos destacados pelos sujeitos, bem como propostas, todas essas ideias orbitaram o conteudismo e a inseparabilidade de uma inovação pautada em grande investimento e valorização do professor. Consequência disso, as dimensões que representam o discurso da inovação, propostas pelos sujeitos, foram redesenhadas, a seguir (Figura 15). As interrupções nos caminhos que as interligam, simbolizam uma espécie de opressão na ideia de reforma profunda, anteriormente em maior destaque, quando tratada sob o ponto de vista da “ação/significado de inovar”, sem relacionar-se ao ensino inovador.

Figura 15- Dimensões e relações oprimidas.



Fonte: A Autora (2021)

A compreensão dessa ruptura foi possível ao aprofundar o modelo educacional proposto pelos sujeitos, elencando as propostas pedagógicas que o contemplasse, apresentados anteriormente, na sessão 4.2. A dimensão “reforma profunda no sistema educacional”, aparece enquanto um desejo do sujeito, mas distante de atingir dentro do sistema macro relacionado ao ensino inovador. Embora existam referências à interdisciplinaridade, problematização e uma educação para além da reprodução, na percepção dos sujeitos, o aprendizado adquire uma característica de condicionamento à motivação, sendo essa de origem externa, causada pelo professor e suas ações. Esta perspectiva traz o significado de que a aprendizagem está condicionada à ação externa do professor que, conseqüentemente, deixa de ser um mediador do conhecimento, passando a ser um motivador. Acrescentaria, ainda, o fato de esta ideia não contribuir para o que se entende por formação de estudantes autônomos no seu processo de aprendizagem, uma vez que dependeriam de motivação externa.

Morin (2015a) descreve que o problema da compreensão da aprendizagem é profundo porque se trata, antes disso, de compreender o significado de “conhecimento”. Os sujeitos foram muito específicos quanto à inovação estar atrelada à necessidade de uma reforma profunda no sistema educacional, incluindo transformações na visão de Ciência e aquilo que se deve ensinar. Todavia, quando trouxeram à tona a discussão dos métodos emergiu-se um ponto de inflexão: a relação epistemológica em torno do ensino que a embasa. Embora ela admita que não exista apenas um método para abordar e construir o conhecimento, é simplista quando condiciona o aprendizado a partir da motivação externa para trabalhar conteúdos propostos nas disciplinas.

O professor desmotiva o licenciando, muitas vezes por não ter ousadia para fazer algo diferente, definindo que a dinâmica/metodologia escolhida é complicada para ser aplicada no ambiente escolar, ou por não acreditar na relação de troca entre estudante e professor e vice-versa (PROFESSOR C).

Se você conhece bem a turma e sabe se ela aceita algo inovador (ainda que ‘bagunçado’), que foge do convencional, do tradicional, tornando-os participativos e motivados, e que, mesmo nessa bagunça vai ficar alguma coisa significativa, tem que investir para ensinar os conteúdos (ESTUDANTE 6).

Além de levar os conteúdos, temos que perguntar para os estudantes o que eles gostariam de aprender, levar um experimento e pedir, motivá-los para estudarem esse experimento (ESTUDANTE 15).

Eu gosto muito da pesquisa na escola porque se consegue trabalhar de forma diferenciada. O problema é que nem sempre se consegue trabalhar e dar conta de todo o conteúdo exigido pela escola (ESTUDANTE 20).

“Agora a moda é usar metodologias ativas e todos falam nisso, mas não sabem exatamente como usar para ensinar os conteúdos das suas disciplinas. Precisa ter muito conhecimento para usar essas coisas” (PROFESSOR D).

O discurso dos sujeitos quanto ao método, não está alinhado à categoria inicial “(a) Reforma profunda do sistema”, tampouco à dimensão Reforma profunda, onde se estabelecia uma relação de troca e construção de conhecimento mútuo (relação professor-estudante). A ideia de dominar um conjunto de conteúdos não é abandonada, intensificando a visão de que o método é uma alternativa para uma aula diferenciada e uma motivação extrínseca para o estudante, sendo o professor o fator fundamental para essa motivação. Tal manifestação acaba por anular, oprimir as ideias de inovação

levantadas anteriormente, no que se refere à reforma do sistema educacional, incluindo, a inserção da cultura digital no ambiente escolar.

Segundo Ribeiro e Araújo (2018), as transformações sofridas pelo mundo devido ao capitalismo e o momento de exigência de alta produção, por parte do discurso hegemônico, constituído em sua totalidade, sob bases, inicialmente, toyotistas,²² no final da década de 1970, contribuíram para essa relação de processo de trabalho e formação da identidade do professor. Nesse aspecto, Ribeiro e Araújo (2018) complementam que, a partir do final do século XX, a centralidade na divisão de tarefas, objetivando atingir determinados resultados, impondo-se um discurso hegemônico de organização e gestão do trabalho, atingiu não só fábricas, mas a educação e as concepções pedagógicas que buscavam resultados satisfatórios.

Ao longo do século XX até o início da década de 1970, o modelo de produção taylorista/fordista impôs-se como forma hegemônica na organização e gestão da força de trabalho. O parcelamento das tarefas e as práticas coercitivas exercidas pelas chefias imediatas objetivavam alcançar melhores índices de produtividade por meio da diminuição do tempo morto e da intensificação do ritmo das tarefas. Dessa forma, eram mantidos sob o controle do capital todos os operários envolvidos diretamente na produção. (...) Esse mesmo processo fabril/social espalhou-se além das fábricas e, em consonância com essas tendências, no campo da educação, as concepções pedagógicas orientaram-se de acordo com a lógica assentada na separação entre o pensar e o fazer (RIBEIRO; ARAÚJO, p.408, 2018).

Para Alves (2008), os valores atuais das políticas educacionais, embora tenham percorrido trajetórias de reformas e reflexões em torno de práticas para o ensino, mantém suas relações com o toyotismo do século XX. Surgindo, no contexto educacional, aquilo que Ribeiro e Araújo (p. 421, 2018) descrevem como “professor reflexivo/resignado”, um professor que tende a solucionar os problemas do seu cotidiano escolar, moldando-se de acordo com “as proposições contidas nas tendências pedagógicas do ‘aprender a aprender’”.

²² O Toyotismo se caracteriza por um sistema de produção originado no Japão, após a segunda Guerra Mundial. O mesmo se referiu a uma releitura dos sistemas Tayloriano e Fordismo cujo foco era a padronização e a simplificação, originando produção em massa e estocagem de produtos. Nesses regimes, se prezavam os processos hierarquizados e conhecimento técnico, destinado à produção de eficiência em menor intervalo de tempo possível. Reconhecendo os problemas de desperdício que os regimes desencadeavam, alinhando à necessidade de recuperar as indústrias japonesas, no período pós-guerra, o Toyotismo agregou a flexibilização nos processos de produção, intensificando o investimento em tecnologias e formação especializada. Nesse cenário, o sistema de produção toyotismo implica na produção que atenda à demanda, sem desperdício, mantendo alcançar eficiência e resultados desejados.

Neste cenário, o professor passa da figura “mediador do conhecimento”, para o protagonista do processo de construção do seu próprio saber, uma vez que precisa atender as demandas exigidas, enquanto formado de um sujeito crítico e protagonista de seu aprendizado, conforme exigência da BNCC (Brasil 2020), tendo que adequar-se à sociedade da informação e a inserção das TIC’s que, da mesma forma, perdem o contexto de cultura e passam a representar o aparato tecnológico. Em virtude disso, podemos dizer que a dialética entre os saberes e o mundo, não se incorporou à dialógica de reforma apresentada por Morin (2006; 2015a; 2015b), descumprindo o papel de proporcionar a interpretação e compreensão (ainda que mínima) de uma realidade diversificada e em transformação permanente. Por isso, pode-se dizer que a ideia central na dimensão “Reforma profunda” foi comprometida a partir da ideia do método, quando pensada sob a perspectiva do modelo inovador, onde não rompe a ideia de uma dependência de um estado/governo maior que gerencia regras que tornam incapazes de promover mudanças a partir do professor. Nesse sentido, ao refletir sobre os caminhos das propostas de práticas pedagógicas que os sujeitos atrelaram à ideia de “reforma profunda”, percebe-se incompatibilidade. Os signos, as percepções expostas pelos sujeitos, quanto à ação inovar e o ensino inovador (seção 4.1 e 4.2, respectivamente) alteram não só o sentido para o qual a reforma é encaminhada, mas a compreensão das demais relações. Desta forma, as dimensões são redefinidas (Figura 16), assumindo novos significados que potencializam a visão filosófica de educação predominante nesse modelo inovador: (1a) “Reforma Educacional”, (2b) “Cultura Digital” (enquanto signo) e (c) “O Método”.

Figura 16- Dimensões da inovação oprimida.



Fonte: A Autora (2021)

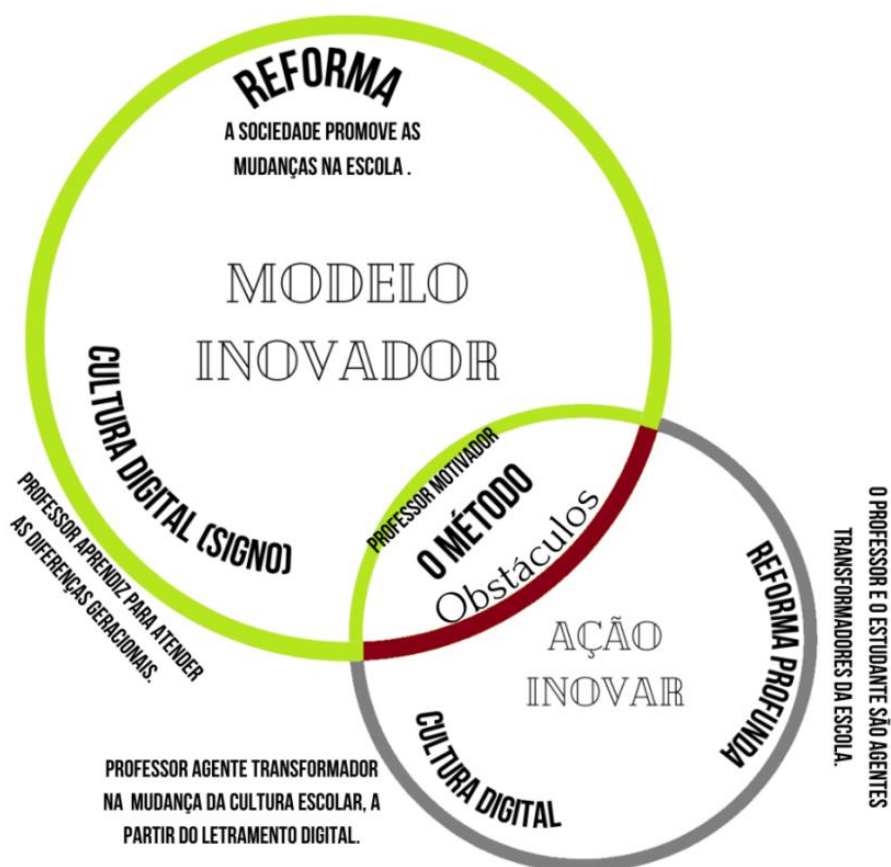
Quando inseridos na dinâmica em que precisaram transpor para a ação aquilo que contemplam como dimensões para a inovação, percebeu-se que o discurso dos sujeitos se distancia daquilo que eles propunham como inovação. A visão epistemológica centrada na inseparabilidade ou dependência entre o conhecimento fragmentado e o método, destinado a promover aprendizado, mediante motivação do estudante, em relação aos conteúdos, representa um obstáculo àquilo que propuseram como a ação inovar. Além de designar ao professor o papel de motivador extrínseco do aprendizado, os métodos eleitos como inovadores, quando vinculados às propostas práticas, não eram capazes de transcender a perspectiva da fragmentação dos saberes. Com isso, destacam a incompatibilidade entre a visão de ensino inovador que se pretende e a ação, uma constatação realizada pelos próprios sujeitos, em tomada de consciência, durante a metodologia utilizada para a coleta dos dados:

Eu vejo que existem muitas coisas legais acontecendo, mas todas são voltadas para o conteúdo e isso me preocupa. Porém, ao mesmo tempo que eu digo que devemos “largar mão” do conteúdo, eu reclamo quando os professores não passam o conteúdo. Quando paro para refletir essas questões que nós

mesmos colocamos, parece que queremos mudar, mas não queremos mudar, ao mesmo tempo (ESTUDANTE 4).

Uma releitura das figuras 15 e 16 permitiu identificar que o ponto de intersecção entre a ação inovar e o ensino inovador sustenta-se apenas sob a dimensão “O método”, cuja qual, apresenta contradições nas visões de ensino. Percebe-se que esse modelo cultural (Figura 17) tem como filosofia uma educação reprodutora (LUCKESI,1990). Nesta, perspectiva a escola é representada como o aparelho do estado, exercendo sua função condicionante sobre o cidadão que se deseja para a sociedade, mantendo suas relações econômicas, políticas e sociais. Com isso, ela se encarrega da nossa formação (“como devemos ser”) para “nos inserir” na sociedade, ensinando através da disciplina (comportamento) e o conhecimento (reprodução das informações dos livros).

Figura 17- Resumo das dimensões da inovação.



Fonte: A Autora (2021)

A relação “escola-sociedade” existente na dimensão Reforma Profunda, ainda que nas demais dimensões se defenda uma complementaridade entre professor-estudante, atribuem somente a escola e sociedade como agentes transformadores. Atribui-se a isso a visão centrada em atender as demandas e necessidades da sociedade, onde a escola atua como transformadora, a partir de seus sujeitos. Nesse cenário, aquilo que se pretende como educação inovadora, na visão dos sujeitos, necessita do investimento (seja em nível de infraestrutura da escola e/ou da adequação do professor ao uso das TIC's), e inclusão de métodos que o motivem os estudantes, permitindo-lhes o protagonismo em torno da busca e comprovação das informações disseminadas nas disciplinas escolares. Com isso, pode-se dizer que, a visão holística de ensino inovador foi reformulada, atribuindo-lhe aspectos voltados para uma reforma educacional (investimentos e modernização das escolas, reorganização de propostas curriculares e avaliação).

Na perspectiva da educação reprodutora, Luckesi (1990) descreve que não há intenção de promover rupturas no sistema social vigente, de repensar seus valores e o significado da educação. A educação reprodutora é concomitante com práticas tecnicistas e seus ensinamentos apenas disseminam os valores das sociedades passadas. O autor acrescenta que essa visão educacional funciona buscando a manutenção das relações de poder de uma sociedade, perpetuando sua identidade. Essas relações foram identificadas na ruptura entre o discurso da dimensão “O método, destacando que, por sua capacidade de alterar todas as demais relações definidas inicialmente (na ação inovar), este representa um obstáculo epistemológico à educação paradigmática. A reforma deixa de ter um caráter profundo e passa a ser uma reforma educacional, movida por “imperativos econômicos e sociais”, propostas por governos e suas ideologias, aquilo que Carbonell (p. 19-20, 2002) descreve como não acrescentando à inovação transformadora. Para o autor, as diferenças entre inovar na educação e promover uma reforma estão relacionadas à magnitude da mudança que se deseja, estando a primeira centralizada nas classes socioeconômicas e nas escolas, enquanto a segunda, localiza-se no sistema educativo, representando um interesse político, ainda que seja isolada.

4.4 Conflito entre as rupturas e os valores educacionais do passado.

“A ‘crise de identidade’ é vista como parte de um processo mais amplo de mudança, que está deslocando as estruturas e processos centrais das sociedades modernas e abalando os quadros de referência que davam aos indivíduos uma ancoragem estável do mundo social” (HALL, p.7, 2006).

A partir desse cenário, onde se identificou as dimensões para a inovação, no ensino de Ciências da Natureza, foram analisadas e descritas relações que remetem à visão de ensino que os sujeitos almejam (sessão 4.1 e 4.3), destacando aquilo que possivelmente represente o maior obstáculo (à inovação, no ensino de Ciências da Natureza) encontrado ao longo da análise do discurso: a visão epistemológica em torno do método. A visão em torno do método foi considerada como obstáculo epistemológico, por sua capacidade de alterar os parâmetros, relações e definições das demais dimensões, promovendo no sujeito concepções que relacionam a inovação aos métodos diversificados, motivadores, bem como, reformas educacionais. Contudo, incapazes de promover mudanças significativas no ensino fragmentado. Nesse sentido, os obstáculos epistemológicos são compreendidos como limitações do indivíduo oriundas a partir das relações com o seu meio cultural e as transformações exigidas por este (VISCA, 1991). Tais aspectos são reforçados por aquilo que chamei de estruturas de distanciamento em relação à proposta da dimensão “Reforma Profunda” (quadro 11), inicialmente vinculada à concepção da ação inovar. Essas estruturas, moldadas subjetivamente, se mostram determinantes no modelo inovador, emergindo aspectos relacionados à simbologia cultural e valores cultivados na educação, oriundos de uma linearidade e hierarquia contrárias a educação paradigmática.

A maneira como aprendemos na escola e na própria Universidade, local onde ainda se reforça a fragmentação do conhecimento pela divisão dos conteúdos em disciplinas, passando pela didática tradicional de muitos professores, até o incentivo às especializações, são ainda obstáculos entre o pensamento linear e o pensamento complexo (ARRUDA et. al, p. 22, 2017).

— **A ordem cronológica descrita no quadro 11 se refere a uma hierarquia de relevância?**

Não. Tampouco se refere a maior ou menor importância daquilo que foi identificado como estruturas de distanciamento da ideia central na dimensão “Reforma profunda”. Apenas, seguiu-se a cronologia do discurso dos sujeitos.

Quadro 11- Estruturas da dimensão “O método”.

ESTRUTURAS DE DISTANCIAMENTO DA DIMENSÃO REFORMA PROFUNDA, EM TORNO DA DIMENSÃO O MÉTODO.

1. Inseparabilidade ou dependência entre o método e o conhecimento fragmentado em porções iguais.
2. Necessidade de comprovação de uma eficiência, a partir de métodos motivadores.
3. Inovação atrelada aos investimentos e incentivos governamentais.
4. Falta de reconhecimento enquanto agente transformador no sistema.
5. Pulverização do termo inovação, favorecendo uma falsa polissemia, à medida que centraliza somente na diversidade das propostas de abordagem dos conteúdos e modernização dos espaços escolares, aproximando-se de uma visão educacional que evidencia as diferenças socioeconômicas.
6. Conhecimento simplista em torno das metodologias que se almeja.
7. Incompatibilidade entre os valores de uma educação satisfatória para a sociedade e a pedagogia crítica que se pretende no ambiente escolar.
8. Incompreensão do termo cultura digital.
9. Perspectiva de uma reforma profunda no sistema educacional que perpassa limites de compreensão do significado da ciência (enquanto sujeito professor na ação inovar), mas com caráter de reforma educacional, enquanto inserida na visão educacional.
10. Formação de um estudante autônomo no processo de conhecimento, condicionado à motivação extrínseca para os conteúdos.
11. A inovação precisa gerar resultados satisfatórios.
12. Escola e sociedade como agentes transformadores do sujeito.

Fonte: a autora (2021).

Durante um estudo internacional, que envolveu professores, pesquisadores e gestores educacionais, Harres, Wolffenbuttel e Delord (2013) exploraram possíveis relações em torno do distanciamento universidade e escola, tendo em vista que as práticas propostas em ciências apontam dificuldades na transposição dos resultados acadêmicos. Embora o aumento das produções científicas se refira à contribuição para mudanças significativas no ensino transmissivo, pouco se percebe alterações na prática em sala de aula, mantendo-se um absolutismo epistemológico centrado na razão científica (HARRES; WOLFFENBUTTEL; DELORD, 2013). Nessa perspectiva,

corroborando as ideias de Duschl, Schweingruber e Shouse (2007) destaco a preocupação eminente que o cenário acadêmico possui em torno dos métodos, esquecendo-se das barreiras que se opõe a eles, impactando diretamente nas transformações que desejam.

As estruturas limitantes na visão epistemológica em torno da definição do método corroboram a presença de barreiras que expõem a subjetividade e o discurso hegemônico da sociedade (arbitrário cultural dominante), no que se refere à educação. Ela transpõe um “choque de culturas” entre aquilo que os sujeitos almejam como inovação no sistema educacional e aquilo que eles aprenderam que é o sistema educacional. Tal fato não se refere a um distanciamento geracional, tampouco às falhas nas propostas de interação escola-universidade²³. Enfim, o problema da inovação é cultural.

Essas estruturas que reforçam a solidez da visão epistemológica linear e absolutista em torno do método estão relacionadas ao referencial de ensino de ciências e a escola, formados e formatados com base nos valores educacionais do passado, atendendo à cultura de massa da época (século XX), inclinada ao processo de produção e conhecimento tecnicista, destinados ao crescimento do país. O ser humano é um ser de relações e essa característica está presente na nossa identidade desde os primórdios da nossa espécie (SEVERINO, 1994). São essas relações que nos constroem enquanto sujeito e sociedade. As mediações transpostas a partir da prática, ações e intervenções dos humanos, permitem compreendê-lo. Nesse sentido, em sua tríplice dimensão prática (trabalho, sociabilidade e subjetividade), podemos destacar o trabalho como uma das mediações mais presentes na nossa história, tendo em vista que ela surge a partir da primeira interação com a natureza, visando sobreviver. Ao longo desse contexto, as mudanças no estilo de vida, bem como, as relações interpessoais, foram constituindo as sociedades que se modificaram a partir de novas relações, promovendo símbolos, culturas, relações de poderes e formas de pensar (SEVERINO, 1994). Pode-se dizer que o trabalho é a mediação básica da existência, uma vez que, foi a partir desta que nossa espécie sobreviveu e evoluiu. Se observarmos as relações de trabalho e o ser humano ao longo de sua história, percebemos que ela sempre foi valorizada, à medida que esse se constrói, enquanto sujeito, a partir desta.

²³ Contudo, não se isenta a necessidade da comunicação entre universidade e escola melhorar suas carências, naquilo que compete ao retorno dos resultados, conforme destacam Harres, Wolffenbuttel e Delord (2013).

Na sociedade industrial (século XX), o sujeito preservava o trabalho enquanto caráter de sujeito social. A cultura desta sociedade voltava-se para o mercado de trabalho e produção de mão obra para atender às transformações e propostas de crescimento do país. O discurso hegemônico era de que, maior a produção, maior o desenvolvimento. Consequentemente, para esta equação não falhar, desenvolve-se a chamada “cultura de massa” (MORIN, p.15-16, 2002), constituindo um “corpo de símbolos, mitos e imagens, (...) um sistema de projeções e de identificações específicas”. Segundo Morin (p. 16, 2002), a cultura de massa ²⁴ “integra e se integra, ao mesmo tempo, em uma realidade policultural”, de forma a conter, controlar, censurar e corroer outras culturas que afrontam seus valores. O autor acrescenta que seus elementos se espalharam mundialmente, fazendo-se valer como verdade única. Nesse contexto, a visão educacional centrada na formação de cidadãos para o mercado de trabalho e crescimento do país, emergem movimentos educacionais visando inovação no ambiente escolar e formação de qualidade. Com isso, intensificaram-se os investimentos e propostas de cursos técnicos, objetivando formar um sujeito de perfil específico para o mercado de trabalho das indústrias. Nas escolas, priorizaram-se os saberes científicos e metodologias de ensino oriundas de outros países, com a finalidade de promover a educação de qualidade.

Nesse cenário, sob a cultura de massa, a sociedade evoluiu e se desenvolveu. A percepção de que o trabalho é a forma mais eficaz do sujeito se reconhecer como tal, alinhado às relações de poder, emergiram uma espécie de pensamento hegemônico, cujo qual, acabou interferindo nos valores da educação e também no trabalho pedagógico, destinando-lhes um legado e dever de formar cidadãos para a sociedade e para ter uma profissão, inserindo-se no mercado de trabalho. Nesse processo, pouco importa o sujeito, desde que cumpra seu papel de promover o crescimento social, a partir das suas mediações e relações no meio em que vive, bem como, sua qualidade técnica.

— **Mas isso sempre existiu...**

Eu concordo! Porém, tratar os obstáculos à inovação educacional como falta investimento, ignorando que eles são culturais, é ingenuidade. Na Revolução industrial,

²⁴ Segundo Morin (p.47, 2002), a “cultura de massa é o produto de uma dialética de produção-consumo, no centro de uma dialética global que é a da sociedade em sua totalidade”.

a cultura, até então, dominante, foi substituída pela chamada cultura de massa que, fixou e promoveu seus valores na sociedade, modificando e orientando as relações da sociedade, inclusive os sistemas de ensino.

Uma cultura constitui um corpo complexo de normas, símbolos, mitos, imagens que penetram o indivíduo em sua intimidade, estruturam os instintos, orientam as emoções [por meio de] trocas mentais de projeção e identificação polarizadas nesses símbolos da cultura que encarnam valores (MORIN, p.14-15, 2007).

A expansão tecnológica e a popularização das tecnologias digitais, no século XXI, possibilitaram o surgimento do ciberespaço, na chamada sociedade da informação e do conhecimento, marcando a passagem da cultura de massa para a chamada “cultura digital” (COUTO; MELO; MOREIRA; XAVIER, p. 111-113, 2008). Diante disso, os valores de uma cultura educacional, centrados no toyotismo e cultivados como absolutistas, por muitas décadas, estão sofrendo interferências em prol de uma adequação às transformações aceleradas do seu novo tempo. Com isso, estabeleceram-se referenciais de práticas inovadoras nas escolas que, conforme discutido anteriormente, representam uma falsa transformação e acompanhamento da nova era, priorizando o desenvolvimento de competências pessoais, voltadas para o mercado de trabalho imerso na cultura digital.

Em outras palavras, pode-se dizer que pouca coisa mudou na educação, à medida que o discurso evidencia (apenas!) a incorporação da cultura de massa à cultura digital, demonstrando que a transição, ao menos, nesse aspecto, permanece em curso e a passos lentos. Essa afirmação vai de encontro ao que propõe Couto, Melo, Moreira e Xavier (p.117-118, 2008), ao destacar que o aumento das tecnologias digitais tende a converter a cultura de massa (por completo) “em interativa, colaborativa, promovendo ampliações infinitas na circulação e criação de informações e conhecimentos”. Contudo, os autores alertam sobre a necessidade de políticas públicas e educacionais que favoreçam a implementação da nova cultura, sem reforçar “as formas envelhecidas (...), infelizmente ainda não ultrapassadas, de certos atrasos políticos e tecnológicos”, que promovem desigualdades e desvalorizam as diversidades (p.16).

No âmbito da descrição da dimensão “O método”, trazida pelos sujeitos percebeu-se que as estruturas intransponíveis, fortemente ligadas a essa transição da cultura de massa para a cultura digital, incorporam na educação aspectos relacionados ao discurso do empreendedorismo, uso de metodologias ativas, tecnologias digitais e

disseminação desta cultura, desenvolvimento pessoal, pró atividade, etc. A rigor, este representa um cenário que contribui para intensificar as desigualdades socioeconômicas e falta de investimentos nas escolas, corroborando para a acomodação em relação às práticas inovadoras centralizadas nessa perspectiva.

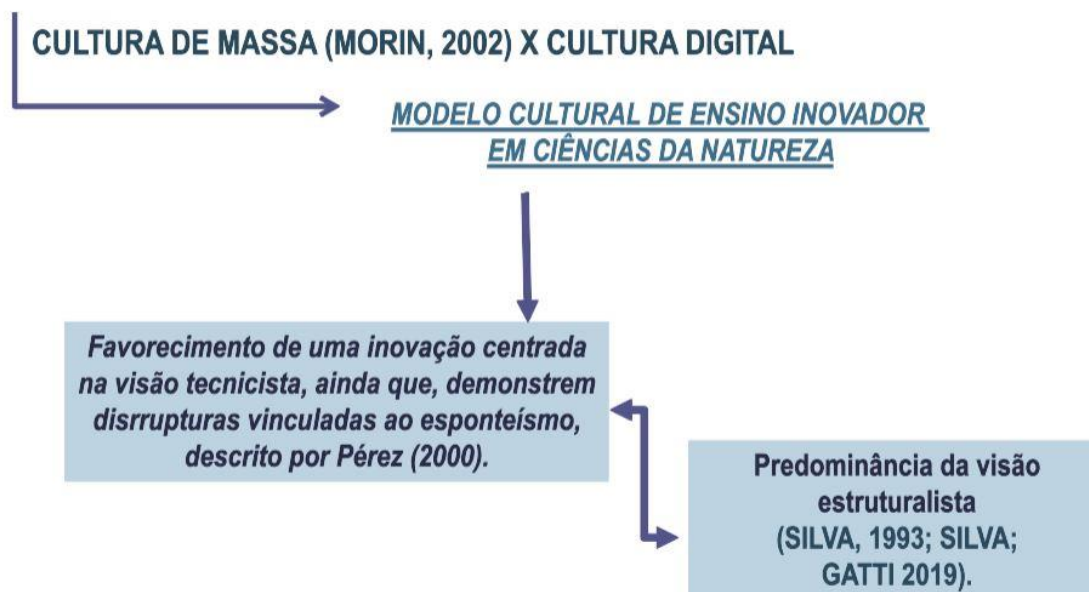
Atento àquilo que os sujeitos destacaram como relação “professor motivador”, em estudo que descreve as práticas dos professores, García (2000) expõe aspectos atrelados à visão educacional, justificando e caracterizando as didáticas no ambiente escolar. Essas relações perpassam o cenário de transformações culturais da sociedade, emergindo os valores cultivados pelo sujeito, referente as ideologias, interação professor-estudante e a forma de ensinar e avaliar. A esse conjunto, García (2000) descreve como Modelo Didático. Esta pesquisa não objetiva avaliar o modelo didático dos sujeitos, tendo em vista que para isso seria necessário observar a sua prática no ambiente escolar. Contudo, os traços culturais externalizados no modelo inovador descrito por esses sujeitos, bem como, a visão epistemológica em torno do método, podem ser analisados sob a óptica dos modelos didáticos. Nesse sentido, eles podem auxiliar na identificação de padrões culturais que demonstram evolução ou estagnação no processo rumo à educação paradigmática, descentralizada do ensino tradicional e tecnicista.

Identificou-se que, o modelo cultural externalizado pelos sujeitos traz a identidade de um ensino centrado na modernização, atendendo as características da sociedade da informação e do conhecimento. Acrescentando-se a isso, a eficácia de resultados e uma necessidade do desenvolvimento de habilidades, fazendo uso de metodologias ativas, investigativas (considerando os interesses dos estudantes) e experimentais, com o intuito de motivar a construção do conhecimento em torno daquilo que é científico. Nessa proposta, o estudante é considerado protagonista na construção de um aprendizado em direção aos conteúdos disciplinares, sendo mediado pelo “professor motivador”. García (p. 8-9, 2000), descreve a prática espontaneísta com uma visão educacional centrada na abordagem do contexto de realidade/cotidiano, priorizando atividades de caráter aberto e flexível (em grupo), potencializando o desenvolvimento de habilidades e atitudes para tratar com tópicos que interessam ao estudante, mas que, pouco considera suas ideias prévias, cabendo ao processo avaliativo, uma observação direta e análise de trabalhos dos estudantes. O professor assume a figura de um líder que coordena as atividades, sendo afetivo com os estudantes que, por sua vez, desempenham o papel de protagonistas centrais.

A partir disso, apesar dos sujeitos priorizarem a relação “professor motivador” no modelo cultural inovador, aproximando-se de uma ideia de uma prática espontaneísta (GARCÍA, 2000), as estruturas da dimensão “O Método” (quadro 11), favorecem uma visão tecnicista, reprodutiva. Ou seja, as propostas são combinadas em uma perspectiva que vincula conteúdos disciplinares a não disciplinares, prezando pelo desenvolvimento de habilidades, construindo uma identidade de ensino centrada na modernização e eficácia, cujo estudante se torna executor de atividades sistematizadas pelo professor, e não autônomo no processo de aprendizagem. Ao professor motivador, designa-se o papel de expositor e direcionador das propostas, estabelecendo ordem disciplinar, centralização no conteúdo, fragmentação dos saberes e avaliação de resultados satisfatórios.

Contudo, ainda que as dimensões centradas na “ação inovar” tenha demonstrado que os sujeitos valorizam o diálogo e relações interpessoais, repudiando práticas transmissivas, determinando um papel motivacional ao professor, quando relacionadas ao modelo cultural de ensino inovador, a visão emergente não transcende o tecnicismo. Segundo García (p.8-9, 2000), a visão educacional tecnicista propõe uma formação moderna, eficaz e programática, envolvendo uma relação que mescla conteúdos disciplinares e não disciplinares, a importância no desenvolvimento de habilidades, as metodologias expressam forte ligação com métodos relacionados à disciplina e, ainda que se considere (eventualmente) as ideias dos estudantes, se priorizam atividades que vinculam teoria e prática, potencializando uma descoberta dirigida, preocupando em medir o conhecimento de forma detalhada, quantizando o produto em situação inicial e final. O professor assume o papel de expositor e direcionador das atividades e o estudante, consiste na elaboração sistemática das mesmas. Essa visão, embora enfeitada com artifícios relacionados à inserção de teoria e prática, análise dos processos detalhados do estudante, rumo ao produto final, representa uma forma estruturalista de educação (Figura 18).

Figura 18- Conflitos na visão epistemológica do modelo cultural.



Fonte: A autora (2021).

O estruturalismo como uma possível ideia central e influenciadora na educação é proposto por Silva (p.179, 1993) como um agente predominante não só “nas atitudes didáticas, mas ainda em sua relação originária de caráter antropológico”. O estruturalismo é uma base epistemológica complexa (QUEIROZ; CONDI; BENINI; FINOCCHIO, 2018). Tem a característica fundamental de um método (SILVA, 1993), mais precisamente o método científico, definindo-se como comparativo e analítico, tendo importante papel para auxiliar na compreensão das formas de organização em uma sociedade (MOTTA, 1970). Não se trata, apenas, de um obstáculo que designa funções para cada elemento que compõe o sistema. Trata-se de algo maior que surge à medida que não se consegue romper as ideias pertencentes à educação do século XX, ainda que lhe agreguem elementos da sociedade atual. A isso Bourdieu, (1992, p. 101) denomina como *habitus*, uma subjetividade socializada entre os indivíduos.

Percebeu-se que, ao tratar apenas da “ação inovar” as dimensões emergentes, destacam aspectos importantes a ser considerados no processo, demonstrando que a ressignificação da visão educacional está acontecendo, ainda que lentamente. Nesse sentido, destaca-se a valorização das ideias dos estudantes no ambiente escolar, descentralizando poderes, evidenciada no discurso dos sujeitos. Para esses, naquilo que compete à “ação inovar”, as ideias dos estudantes deveriam gerir a prática do professore e estar acima currículo de Ciências da Natureza. Acrescentando que para isso acontecer, a visão mecanicista de Ciência deve ser abandonada e relacionada a temas transversais,

de forma que atendam às curiosidades e interesses dos estudantes. Esse aspecto é considerado um ponto de difícil transição, à medida que está sujeito a interpretações que implicam em uma visão simplista da consideração dessas concepções prévias, conforme sugerem Harres et al (2010). Segundo os autores, ainda que se compreenda a necessidade de partir dessas ideias, promovendo um ensino significativo, na prática escolar, o que se percebe é uma inclinação de identificação por ideias atreladas a um conteúdo. Acrescentando que, nesse cenário, não há sentido em investigar tais ideias, uma vez que o estudante desconhece o conteúdo, implicando na inexistência de ideias prévias a seu respeito.

Entretanto, ainda que os sujeitos tenham demonstrado essa evolução significativa, naquilo que eles definiram como “ação inovar”, no nível macro, compreendido como a integração desse significado ao modelo inovador, pouco se observou avanço. O modelo cultural educacional é fortemente relacionado à modernização de práticas, mantendo-se concepções tecnicistas para ensino, uma vez que promovem a perspectiva de um ensino que considere as ideias dos estudantes, mas ao mesmo tempo, que não se distancie dos limites da racionalidade e daquilo que é cientificamente aceito. É nesse cenário, cuja sistemática de conteúdos e resultados avaliativos, em conjunto com um movimento para formar habilidades promissoras, que os sujeitos se distanciam do pensamento de Reforma Profunda, rumando à perspectiva de uma Reforma educacional; convergente para um arbitrário focado nas necessidades e demandas da sociedade, ignorando o estudante como protagonista no processo. Aqui, emerge o confronto aos modelos educacionais que herdamos da sociedade industrial (BAUMAN, 2007).

Contudo, esse problema é mais profundo, tendo em vista que a definição dos saberes legitimados, a partir do domínio de disciplinas, está relacionada com “a epistemologia, o poder, o controle do conhecimento científico e humanístico” (fundamentada na concepção do século XIX, cujas disciplinas orientam uma realidade objetiva), “e com as dinâmicas socioeconômicas e reproducionistas” (a taylorização) (CARBONELL, p.190, 2016). Permita-me apontar, à luz de Bauman (2007), Hall (2006) e Morin (2006), que inovar, nesse cenário centrado em muitos paradoxos, implica confrontar a “velha identidade” (ou velha ideologia), abalando-a!

Continuamos imersos na fragmentação e na concepção dialética da “razão x emoção” herdadas da modernidade, esquecendo que somos responsáveis pela criação de uma cultura escolar que não atinge apenas o aluno, mas também o professor,

dificultando os processos de ensino-aprendizagem e comprometendo o acoplamento do sujeito à sua realidade, ao contexto em que vive (MORAES, 2017; ROBINSON, 2001). Entretanto, é preciso se lembrar de que, “a escola (...) constitui, com sua dinâmica própria, o ponto de convergência de interesses e conflitos” (WEREBE, p. 245, 1989). Nesse sentido, o melhor caminho é optar pela Dialógica da Inovação, promovendo uma inovação que não está centrada em um único referencial, tendo consciência de onde estamos e o que precisamos evoluir para alcançar aquilo que desejamos, sem esquecer-se dos principais sujeitos envolvidos nesse processo: o professor e o estudante.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Falar em reforma profunda no sistema educacional, de forma a ressignificá-los requer que pensemos métodos, ou melhor, formas de ensinar a natureza do conhecimento e não conteúdos. Desta forma,

ensinar não é se concentrar nos saberes quantitativos, nem privilegiar as formações profissionais especializadas, é introduzir uma cultura de base que implica o conhecimento do conhecimento (MORIN, p.18, 2015a).

Nessa perspectiva, conhecimento representa uma tradução das realidades do mundo. Portanto, é reflexivo e, ao mesmo tempo, “organizador; (...) supõe uma relação de abertura e fechamento entre o conhecendo e o conhecido”, como por exemplo, “o problema da fronteira da isola a célula e que ao mesmo tempo a faz se comunicar com o exterior” (MORIN, p. 110, 2015b). O conhecimento se refere a tudo aquilo que compete explicar relações (ainda que mínima) do mundo a nossa volta, fazendo-se consciente dessa limitação, uma vez que a realidade não pode ser totalmente compreendida. Quando tratamos do conhecimento na escola, estamos tratando a informação, à medida que não buscamos relações, mas sim, sintetizar e unitarizar aspectos específicos dentro de uma realidade isolada das demais relações. A informação representa os signos (símbolos) extraídos da realidade (MORIN, 2015). Por exemplo, em Física, é comum estudarmos Mecânica, Calorimetria, Termodinâmica, Óptica, Eletricidade, Magnetismo e Eletromagnetismo, isoladamente ao seu contexto histórico e filosófico. Apenas se apresenta a informação final extraída desse contexto; aquilo que realmente importa para o paradigma científico predominante. Nesse percurso, a realidade é compartimentada em unidades de informações e não é religada ao todo, permitindo que o estudante pouco compreenda, uma vez que não há conexões entre as informações que lhe transferem e o conhecimento que as envolve. O conhecimento se difere da informação à medida que para compreender (parte da) realidade é preciso desintegrá-la em outras partes e depois reuni-las.

Morin (p.16 e 99, 2015a) descreve que a universidade e a escola ensinam os conhecimentos, mas não a sua natureza porque isso contém, em si, o risco do erro e da ilusão. Acrescentando que, antes de ensinar os conhecimentos humanos, a educação deveria tratar sua cegueira quanto ao fazer-se conhecer o que é conhecer. Todas as metodologias apontadas pelos sujeitos sejam ativas, de pesquisa ou experimental, são motivadoras e inserem o sujeito em um cenário que prioriza sua autonomia e participação ativa na construção do conhecimento (ROBINSON, 2019, 2016; RODRIGUES, 2014; PIETROCOLA, 2001; GARDNER, 2001). O problema incide quando tais propostas são aplicadas/usadas com fins que não ultrapassam a reprodução de conteúdos escolares, ainda que se anseie por uma educação emancipatória. Demo (2011) descreve que a pesquisa, por exemplo, para ser significativa no ambiente escolar e contribuir com uma educação emancipatória, deve contemplar o questionamento reconstrutivo, permitindo ao estudante reconstruir-se como sujeito, a partir de indagações sobre a realidade. Ou seja, uma proposta de pesquisa que busca priorizar o desenvolvimento de conteúdos pedagógicos não colabora para uma educação paradigmática, cujo ensino se preocupa com a totalidade dos saberes e não sua fragmentação. Se não mudarmos a forma de abordagem da natureza do conhecimento continuaremos priorizando uma educação bancária (FREIRE, 1987), ainda que se mudem os métodos. O mesmo se aplica para as demais metodologias citadas pelos sujeitos, tais como aquelas ditas ativas e a experimentação.

Retomando a nossa analogia inicial, em torno daquilo que está abaixo do *iceberg*, verificou-se uma tendência em tratar os problemas da educação de forma superficial, propondo-lhes “soluções” que apenas os mascaram – quando não os intensificam! – Quando falamos em inovação na educação, é como se pensássemos sob a perspectiva de uma escalada rumo ao topo da montanha. Contudo, esquecemos de analisar o contexto, a base que sustenta essa montanha. Olhamos apenas para uma parcela do problema: aquela que nos garante busca de soluções dentro de nossa racionalidade científica e que não abalam, ou melhor, não confrontam a subjetividade impregnada na sociedade. A escalada da montanha rumo à inovação é equivalente a um *iceberg*, e temos a tendência de focarmos apenas nos problemas vislumbrados na superfície, aquilo que está explícito na realidade objetiva. É nesse sentido que erramos!

— Ou seja, ignoramos o significado do conhecimento, a visão de ciência de acordo com a evolução científica, bem como, as transformações que precisam ser promovidas na cultura educacional para que se acompanhe a cultura de seu tempo.

Perceba que, o estudo em torno dos movimentos e reformas na educação brasileira, cujo objetivo se refere à inovação do ensino, vai de encontro à concepção de que esta representa a solução dos problemas educacionais. Esta convicção, aliada à escassez de investimento e políticas públicas educacionais consistentes, intensificam o surgimento de grupos corporativos apoiadores de movimentos em defesa das boas práticas nas escolas. Esses lhes proporcionam, ainda que em parcela mínima, acesso à tecnologia, formação continuada para os professores, bem como, novas metodologias para o ensino dos conteúdos e visão educacional que lhes definem inovação e educação de qualidade. Paralelo a este cenário, percebe-se um aumento de publicações acadêmicas destinadas a expor diversas práticas e metodologias, demonstrando um esforço nulo e incapaz de gerar impactos significativos na educação (MESSINA, 2001; HARRES; WOLFFENBUTTEL; DELORD, 2013).

O cenário pouco considera discussão e definição dos valores educacionais que os métodos devem agregar, transformando a educação para o que se pretende. Nessa perspectiva, progride a crise entre o paradigma gerado na transição da cultura de massa para a cultura digital, sendo fortalecida sobre concepções que, apesar de aceitar as transformações e reconfigurações da nova sociedade, não conseguem acompanhá-la porque estão fixadas à visão absolutista, linear e produtiva do passado. Mantendo-se, assim, um discurso de educação moderna, mas com bases da educação do século XX, onde pouco se avançou nos movimentos em torno da inovação, reforçando uma projeção de educação a mercê das necessidades e sustentabilidade do mercado de trabalho.

Adequar a inovação educacional à perspectiva de uma sociedade que evolui em meio às transformações tecnológicas e disseminação intensa de informações, paralelo ao paradigma do conservadorismo das ciências, emergem discursos quanto à necessidade de competências, reestruturação e investimento nos espaços escolares. Com isso, atribuem-se fatores de designam qualidade à educação. Por exemplo, a inserção das novas tecnologias nas aulas, atendendo as características da geração Z, a necessidade do professor motivar o estudante para aprender os conteúdos, bem como, o

desenvolvimento de habilidades necessárias para o novo século. Ou seja, a chamada educação de qualidade não promove discussões em torno do conhecimento, insistindo na sustentabilidade de uma base educacional toytista, reestruturada pela integração das TDIC's e preocupação com a entrega dos conteúdos a um público de determinado perfil.

O excesso de informações produzidos na sociedade da informação, cenário tão destacado pelos professores da área Ciências da Natureza, se repete na universidade, intensificando o volume de trabalhos em torno de propostas pedagógicas e metodologias para incentivar os estudantes para os conteúdos. Com isso, se reforça a ideia de que os métodos é que precisam mudar, enquanto se caminha paralelo àquilo que realmente deveria ser repensado: a visão filosófica em torno da educação. Essa visão é disseminada culturalmente, promovendo uma subjetivação que constrói no indivíduo um sentimento paradoxal da mudança. Ao mesmo tempo em que se reconhece a necessidade da mudança e uma educação em consonância com as transformações do seu tempo, não se rompe o vínculo com as relações e poderes responsáveis por manter o fluxo social e sua hierarquia. Com isso, ainda que surjam novos métodos, se mantém a fragmentação do conhecimento e avaliações de resultados satisfatórios para o crescimento de um país e não para o estudante.

Ao analisar as concepções dos professores e futuros professores da área Ciências da Natureza, identificou-se que o significado da ação inovar sustenta-se nas dimensões (a) “Reforma Profunda, (b) Cultura Digital e (c) “O Método”. Dentre essas, com exceção à dimensão denominada “O Método”, o discurso dos sujeitos inclinou-se à transformações significativas nos valores educacionais, propondo que devemos refletir quanto à identidade do ensino de Ciências, bem como, os seus objetivos. Contudo, na dimensão “O Método”, embora tenham destacado a necessidade de diversificá-los, centraram-se nas relações fragmentadas de cada disciplina. Além disso, na concepção em torno do modelo de ensino inovador, o qual se denominou modelo cultural, o discurso dos professores e futuros professores se entrelaçou ao discurso hegemônico, priorizando o alinhamento às características da sociedade da informação e do conhecimento e a formação racional da ciência, baseando-se em uma visão educacional com práticas aproximadas daquilo que García (2000) caracteriza como tecnicista. A sistematização do modo de ensinar, baseado nos conteúdos e métodos das disciplinas, prioriza a exposição e práticas, atendo-se às ideias prévias dos estudantes, com o único objetivo de substituí-las por aquilo que é cientificamente aceito.

— Em outras palavras, preocupa-se que o produto final, seja exatamente aquele pré-estabelecido sob a racionalidade e cientificidade, reduzindo o processo de construção do estudante a uma situação de apuração de resultados iniciais e finais do aprendizado.

Nesse percurso, com o intuito de promover o interesse dos estudantes e motivá-lo para alcançar o produto final desejado, atendendo-se à necessidade de uma geração que nasceu no mundo tecnológico, as TDIC's representam suportes para esse ensino. Consequentemente, os problemas em torno da inovação, progridem, à medida que os professores imersos nessa realidade de falta de investimento, se mantêm em um estado de inércia e conforto, apenas observando as “mudanças” que acontecem, em baixa escala. Nessa perspectiva, a inovação retorna ao paradigma pragmático, assumindo dimensões pautadas na concepção de “Reforma educacional”, vinculando a “Cultura digital” na perspectiva de um signo, cujo qual, deva se fazer presente no ambiente escolar, devido as características da atual geração, e por fim, “O método”, demonstrando ser o obstáculo epistemológico à inovação não superficial. Essa é a parte submersa do iceberg, onde devemos mover nossos esforços para solucionar?

Perceba que não se trata de um problema demasiadamente simples, Alice, e tratá-lo como tal, o potencializaria! É preciso olhar sobre uma perspectiva da dialógica, analisando o quanto avançamos e o quanto precisamos avançar, dentro do cenário que se espera.

— Sim, o tal antagonismo das relações (MORIN, 2005). Contudo, não compreendo onde você quer chegar.

Ao reintegrar as visões em torno da ação inovar e o modelo inovador, percebeu-se que, a visão em torno do método representa uma intersecção, no que compete ao seu silogismo. Contudo, as dimensões que sustentam a inovação em torno da ação e do modelo de ensino, não se complementam, tendo em vista que “inovar” foi descrito sob uma perspectiva de reforma profunda do sistema educacional. As dimensões passam a ser denominadas (1a) “Reforma Educacional”, (2b) “Cultura Digital” (fazendo menções ao foco da inserção da tecnologia no ambiente escolar e não da cultura) e (c) “O Método”. As dimensões iniciais se rompem delineando um novo modelo de ideias

contrárias às pedagogias inovadoras propostas inicialmente, reforçando e insistindo em elementos conservadores do currículo, bem como, na visão de uma ciência positivista. Atribui-se a isso a polissemia da inovação, descrita por Barraza (2005) como uma valorização e condicionamento das concepções ideológicas daquilo que se entende por educação e processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, a polissemia da inovação se refere a uma perspectiva de diversificação dos métodos, e não da cultura e da visão filosófica da educação. A forma como se apresenta não contribui para discussões de valores e mudanças no paradigma da educação. A inovação polissêmica se trata de uma disseminação de propostas metodológicas que reforça um referencial de educação moderna, mas conteudista, tendo por fim, atingir índices eficientes. Acrescento a isso, a forte influência da educação durkheimiana nos materiais educacionais, ao longo da história (SILVA; GATTI, 2019), incitando uma relação disciplinar e objetiva na “escola-sociedade”, sendo centralizada na referência de que o sistema de ensino tem papel fundamental para formar as crianças e seu sucesso é o responsável pela manutenção da vida coletiva (FERNANDES, p. 179, 1994). Nessa perspectiva, não há intenção de uma formação de um sujeito que compreenda e promova intervenção dos problemas da sociedade e a inovação idealizada pelos sujeitos, retoma “aspectos da educação do século XIX”, corroborando as ideias de Carbonell, (p.189-191, 2016).

Em contrapartida, a dimensão de inovação dos sujeitos apresenta o professor como mediador nos processos que envolvem aquilo que se entende por aprendizagem, vinculando-os aos saberes de cada disciplina. Além disso, acrescentam a importância das relações interpessoais no ambiente escolar, humanizando a figura do professor disciplinar, à medida que o desloca do lugar em que somente ele seria o responsável pelo conhecimento. Os resultados que definem essa inovação nesta pesquisa vão de encontro ao estudo da arte realizado por Barraza (p.26-27, 2005), que considerou o contexto da América Latina. Neste, o termo é descrito desde a ausência de um conceito dominante até o movimento educacional inovador que o compreende. Percebeu-se que igualmente, os professores e futuros professores de Ciências da Natureza, não apresentam unanimidade quanto ao significado do termo, permanecendo a ideia da inovação polissêmica. As concepções transitam paradoxalmente entre um referencial e outro de educação, construindo seu modelo sobre bases históricas que conversam, ou melhor, almejam conversar com os valores do seu tempo e, embora estejam centralizados no passado.

O modelo cultural de inovação dos sujeitos demonstra estar fortemente associado ao discurso hegemônico do país. Nesse sentido, de forma simplista, podemos dizer que a inovação está acontecendo! Talvez, não na escala que todos gostariam, uma vez que, a concepção dominante depende de fatores externos, uma vez que está atrelada à modernização das escolas e não à mudança cultural. Concomitante com esse cenário, o modelo cultural inovador analisado nesta pesquisa descreveu relações que vislumbram a formação de um sujeito de sucesso para a sociedade (educação reprodutora), e não para compreensão e intervenção dos problemas desta, como se espera de uma educação paradigmática (educação transformadora).

Contudo, desintegrando o problema e considerando a nível micro, mantendo o olhar apenas naquilo que se refere à “ação inovar”, as dimensões emergentes caracterizaram aspectos importantes a se considerar. As concepções dos sujeitos demonstram que a inovação no ensino de Ciências da Natureza está atrelada a capacidade do professor explorar as ideias dos estudantes na sua prática escolar. Esse aspecto, fortemente associado às transformações que o currículo escolar deveria sofrer, demonstra que existe uma preocupação em torno da bagagem conceitual, bem como na significação da Ciência. Além disso, evidenciam (minimamente) o início do processo de reflexão quanto à educação como transformação da sociedade e não reprodução da mesma. Somam-se as relações interpessoais no ambiente escolar que humaniza a figura desse professor, à medida que o desloca do lugar em que somente ele seria o responsável pelo conhecimento.

Com isso, quero dizer que, as mudanças na educação estão acontecendo. Porém, não na intensidade que desejamos. Essa ideia é corroborada por Carbonell (p.218, 2016), ao descrever que, embora os professores envolvidos em práticas inovadoras, sobretudo na perspectiva de uma educação paradigmática, sejam minoria, eles não representam uma “espécie em extinção”, mas sim um “coletivo em fase de lenta expansão”. Diante desse cenário, cabe refletir sobre o referencial de inovação que se pretende para o ensino de Ciências da Natureza. Se o ensino que queremos está centrado apenas no distanciamento de uma educação tradicional (onde o professor é o centro do conhecimento e o foco é na transmissão de conteúdos), os resultados mostraram que as concepções dos sujeitos são satisfatórias, à medida que se identificou centralidade em torno de uma visão tecnicista, cuja pretensão é a modernização, sem abster-se do conteúdo e resultados eficientes.

Todavia, se o referencial de inovação que se pretende vai de encontro a uma educação paradigmática (educação transformadora), identificou-se a necessidade de mover esforços que discutam uma mudança no paradigma em torno do significado do conhecimento, bem como, nas relações escola-sociedade. Não se trata de compreender a escola como local de formação dos sujeitos para as necessidades e transformações do mercado de trabalho (apesar de isso ser importante para o desenvolvimento global!) (MORIN, 2015a). A escola precisa ser entendida como um espaço de formação de sujeitos críticos capazes de compreender e promover soluções para os problemas dessa nova sociedade. Ou seja, intervir nesta, transformando-a.

Acrescenta-se a isso o que Carbonell (2016) considera fundamental nas pedagogias do século XXI: ampliação dos discursos em torno da constituição do currículo, contestando o conhecimento a partir de disciplinas, bem como, abstando-se da distinção de entre conhecimentos relevantes e menos relevantes. Para o autor, os currículos precisam transcender o reducionismo e a visão mecanicista da realidade, investindo na interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, relações presentes na educação paradigmática. Com isso, sugere um percurso desde um currículo emergente (PÉREZ GÓMEZ, 2002), cujo propósito se baseia em resolução de problemas dinâmicos e flexíveis, bem como currículos integrados, que nasce a partir dos interesses e preocupações dos estudantes (CARBONELL, 2016). Ou seja, é preciso investir em formas de proporcionar um aprendizado baseado em projetos e solução de problemas que discutam situações de um contexto real, e não disciplinar.

Ainda que as estruturas limitantes das políticas públicas, bem como as relações de poder nas esferas sociais, não contribuam para um cenário de tal mudança, é preciso que as universidades iniciem um movimento rumo à mudança desse paradigma dentro das escolas. Com isso, me refiro ao investimento em uma formação de professores que, embora inseridos nesse sistema, sejam capazes de romper a epistemologia de um conhecimento fragmentado e desconexo do mundo que favorece a subjetividade de que esta é um aparelho mantenedor da sociedade. Compreende-se que esse movimento é de grande magnitude e baixo alcance, tendo em vistas as relações históricas discutidas ao longo desta pesquisa.

Sugere-se o investimento no distanciamento da produção de métodos e testagem de suas eficiências em torno dos aspectos dos currículos de Ciências da Natureza, passando a integrar o indivíduo nessas metodologias, desenvolvendo reflexões e práticas em torno do referencial da inovação que se pretende. Nessa perspectiva, os

métodos deixam de ser o objeto de estudo e passam a ser o contexto para iniciar as mudanças.

Segundo Moraes (p.18, 2017), concepções equivocadas dos processos de conhecer e aprender, privilegiando apenas um dos elementos estruturantes do ato didático, implica em concepções pedagógicas equivocadas, promovendo um ensino defeituoso, “comprometido com uma prática esquizofrênica”, “fragmentada e fragmentadora da realidade educativa”. Romper com as concepções epistemológicas que sustentam o obstáculo em torno da compreensão do método e limitam nossa capacidade de promover uma educação paradigmática requer que pensemos alternativas para uma formação continuada de professores que se situa além da aplicação das metodologias. Para isso,

requer-se uma proposta educacional capaz de colaborar para que o sujeito aprendente supere e transforme as condições materiais de sua existência (...), que impedem seu pleno desenvolvimento como seres acoplado a uma realidade sociocultural que o engloba e ao mesmo tempo o restringe; uma educação integral nutrida por novas visões conceituais capazes de promoverem um pensamento que não mais fragmente [, mas...] que resgate o diálogo entre os elementos integrantes da vida: indivíduo/sociedade/natureza (MORAES, p 19-21, 2017).

A partir dos resultados que demonstram que a concepção epistemológica construída em torno do método representa um obstáculo à inovação paradigmática, no ensino de Ciências da Natureza, sugere-se que os esforços das pesquisas acadêmicas nas universidades se concentrem em uma desconstrução de propostas que promovem apenas o “fazer diferente”, direcionando-os para a reflexão e o movimento em prol do “como podemos fazer a diferença”. Desta forma, as instituições estarão trabalhando para a compreensão e evolução de uma identidade de professor alienado aos processos de transformações culturais, permitindo que ele se perceba como agente transformador nesse contexto, ainda que existam forças superiores no sistema educacional. Faz-se urgente a necessidade de repensar a cultura da educação e escolher a qual você quer pertencer, estando disposto a se reconstruir!

Compreende-se que esta pesquisa possui suas limitações, uma vez que se propõe estudar a manifestação de um fenômeno dentro de uma determinada cultura. Entretanto, ela representa um marco de início investigativo na visão cultural da inovação e as influências dos arbitrários. Falar sobre inovar é considerar todos esses aspectos. Não se

pode definir que a inovação não chega às escolas sem tratar de conhecer o contexto que se pretende. Diante do cenário de uma inovação que abarca apenas modernização e novas metodologias para replicar conteúdos, podemos dizer que isso está acontecendo. Sua capacidade de expansão estaria relacionada apenas à disponibilidade de maior investimento financeiro, bem como, formação continuada que promovam os conhecimentos de tais metodologias. Nesse cenário, a educação é tratada como uma prática social que visa manter a identidade e os valores de uma sociedade. Em virtude disso, quando analisamos as organizações e práticas educacionais que “procuram atender as características de sua sociedade”, percebemos muitos movimentos de inovação. Contudo, na prática, sabemos que essa organização está mediada pelo discurso hegemônico que promove uma educação atendendo aos interesses daqueles que representam maior poder na hierarquia social. Em contrapartida, se a inovação que se pretende está relacionada a uma ressignificação desses valores, e não apenas das práticas educacionais, a transformação precisa ser profunda e cultural. Historicamente, nossa educação se moldou e foi construída sobre bases definidas para atender à sociedade (educação reprodutivista). Mudar essas bases significa promover uma educação crítica, isentando-se da aceitação de um cenário otimista para mudanças ou pessimista que imobiliza as ações. A esta educação Luckesi (p. 48, 1990) define como transformadora. Nesta, a educação é uma mediação de um projeto social, atuando como gestora de um projeto de sociedade que pode ser conservador ou transformador se proponha intervir na sociedade, agindo a partir de seus próprios condicionantes (LECKESI, p. 48-49, 1990). Contudo, o autor acrescenta que a educação é uma dialética que serve a um projeto ideal de sociedade, trabalhando forças internas para concretizá-la. Idealizar e promover um movimento contrário ao reprodutivismo significa alterar, modificar o sistema cultural e o modelo de sociedade. A isso, Luckesi (p.50, 1990) descreve não se tratar de tarefa simples, tendo em vista que a sociedade capitalista se recompõe com facilidade, atuando suas forças de poder nas esferas sociais, fortalecendo seu objetivo de não se modificar.²⁵

Gostaria de me despedir com um “adeus”, mas sei que o percurso dessa caminhada da inovação nos proporcionará muitos encontros, em muitas escolas e universidades. Reestruturar o pensamento em torno de uma inovação paradigmática,

²⁵ As ideias discutidas nesse parágrafo podem ser visualizadas no Mapa Conceitual do Apêndice 3. Sua representação facilitará a compreensão das relações apresentadas.

vencendo o pragmatismo instalado nas instituições não é uma tarefa simples. É um caminho a ser construído em longo prazo. Contudo, se faz importante ter consciência de onde quer chegar. A capacidade de inovar no ensino não deve ser definida, desrespeitando a polissemia e a multiculturalidade das sociedades. Não faz sentido caminharmos rumando justificar o alcance da inovação sem alinhar o seu propósito. A inovação deve considerar ações dentro do processo de transformação no referencial pretendido. Somente nesse cenário essa análise é válida.

6. MENSAGEM DEIXADA PARA ALICE

Cara, Alice...

Ser professor é correr contra o tempo, seja para cumprir tarefas burocráticas; seja para cumprir o currículo e o calendário escolar (o que não deixa de ser uma tarefa de natureza burocrática!). Nessa corrida, muita coisa acaba "caindo" pelo percurso e, estando tão acostumado àquele trajeto, acabamos nos acostumando a nos mover no "modo piloto automático". O problema é não pensar na possibilidade de aquilo que se deixou cair ser um pedaço que pode faltar no trabalho final. O modo piloto automático acaba nos levando sempre ao mesmo destino: cumprir todos os conteúdos ao longo do ano letivo!

Não quero culpar os professores, afinal, isso é fruto daquilo que lhes ensinaram (e também foi ensinado a mim!). Induziram-nos a acreditar e aceitar que ter êxito como professor, em sua grande maioria, sempre foi ter as respostas, "ensinar" os seus estudantes a encontrar todas as respostas certas (porque erros não nos levam ao sucesso!), gerar resultados significativos no desempenho escolar (estudantes com notas altas!), ser criativo ao propor novos métodos para aplicar seus conteúdos, de modo que facilite a compreensão (ou seja, usar métodos que reproduzem os conteúdos de forma mais lúdica e incentive a reprodução de respostas nas avaliações finais). Agora, todos querem mudança e pedem aos professores, ou melhor, "nos pedem para que sejamos criativos". Porém ninguém nos ensina "o como"! De repente, a criatividade, aquilo que Ken Robinson e Gardner descrevem como sendo uma das características mais belas do ser humano e que nasceu conosco, é desaprendida ao longo da vida e reduzida a uma capacidade de definir o melhor método, para melhores resultados!

Parece que estamos revivendo os séculos XVI e XVII, em busca do método científico, mas agora, a Revolução Científica está acontecendo nas escolas! A escola carrega valores e padrões dos séculos passados sem questioná-los; sem adequá-los às transformações globais. Não tem nada de errado nisso! Mas se você os perpetuar, sem questionar ou contestar absolutamente nada, irá reproduzir o passado, sem se dar conta das transformações e necessidades do seu momento atual.

Em outras palavras, não haverá criações e (re)descobertas no caminho! Como iremos inovar e ser criativo sem mudar esse hábito de acostumar-se ao passado e não praticar as novas ideias por medo do futuro?

Morin diz que as ideias podem ficar bloqueadas, mas um dia será inevitável que venham à tona! É preciso estar preparado para isso porque será preciso persistência e estratégia para integrá-las ao ambiente escolar e suportar o julgamento sofrido, seja por parte dos colegas, da escola ou do sistema. Por isso, Alice, preocupe-se com os seus colegas, ouça seus amigos, entenda o sistema, mas não deixe que o julgamento deles interfira nos atos que definem sua identidade como professora. Lembres que, no percurso desse caminho, a companhia mais importante são os estudantes! Quando “algo cair”, pare, pense aonde queres chegar, analise as possibilidades, perceba os detalhes a sua volta. Permita-se refazer o mesmo trecho com atenção, sem medo do julgamento! Permita-se, até mesmo, mudar o caminho! Permita-se aceitar os erros e busque possíveis soluções para eles. Discuta as possibilidades e novas ideias com os estudantes que percorrem o caminho ao seu lado.

Antes de se perguntar sobre como ser inovador e criativo, pergunte-se como é a inovação que você almeja! Pergunte-se o quanto você está disposto para conhecer novos caminhos e trilhá-los, estando disposto a enfrentar os medos.

Palavras de uma Alice sonhadora para uma Alice que precisa reaprender a sonhar para inovar o seu percurso.

7. REFERÊNCIAS

ABRÃO, Bernadette Siqueira. **A história da filosofia**. Coleção Os Pensadores. São Paulo: Nova Cultural, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. **Critério de classificação econômica**. São Paulo: ABEP, 2018. Disponível em: http://www.abep.org/criterioBr/01_cceb_2019.pdf. Acesso em: 20 dez 2019.

ALENCAR, Eunice. **Criatividade**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1993.

ALMEIDA, M. E. B; SILVA, M. G. M. Currículo, tecnologia e cultura digital: espaços e tempos de web currículo. **Revista e-curriculum**, São Paulo, v. 7, n.1, p. 1-19. 2011. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/5676>. Acesso em nov 2020.

ALVES, G. O espírito do toyotismo: reestruturação produtiva e “captura” da subjetividade do trabalho no capitalismo global. **Confluências: Revista Interdisciplinar de Sociologia e Direito**, Niterói, v. 10, n. 1, p. 97-121. 2008. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/confluencias/article/view/34245>. Acesso em: jun 2021.

ALVES, Rubem. **Entre a ciência e sapiência: o dilema da educação**. 23. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2015.

APOLINÁRIO, V. A Racionalização taylorista da produção e do trabalho. **Revista de Economia Regional, Urbana e do Trabalho**, Niterói, v.5, n.2, p. 31-42, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/rerut/issue/view/860/Vald%C3%AAnia%20Apolin%C3%A1rio>. Acesso: jun 2021.

ARRUDA, M. P; ANDRADE, I. C. F de; SOUZA; M. K. G de; ROCHA, R. B;

KLAAR, A. C. R; CAMINHA S. C. R. O conhecimento pertinente à educação: reflexões de um grupo de estudos e pesquisa sobre a possibilidade de inovação do processo de construção do conhecimento. **Revista Espacios**. v. 38, n. 5, p. 18-24, 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n05/a17v38n05p18.pdf>. Acesso em jul 2021.

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Revista Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, 2007. Disponível em: https://www.academia.edu/34380774/ENFOQUE_CI%C3%80NCIA_TECNOLOGIA_SOCIEDADE_PRESSUPOSTOS_PARA_O_CONTEXTO_BRASILEIRO. Acesso: mar 2021.

AULER, D; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/0134/b09fe8eda9bcdcd5e1c8e2a8961ac964849a.pdf>. Acesso em: ago 2021.

BENDER, W.N. Envolvendo os alunos por meio da aprendizagem baseada em projetos. In: BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014, p.14-29.

BARBOUR, Rosaline. **Grupos Focais**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BARRAZA, M. A. Una conceptualización comprehensiva de la innovación educativa. **Innovación Educativa**, v. 5, n. 28, p. 19-31, 2005. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179421470003>. Acesso em: set 2020.

BARBER, M; FULLAN, M. Tri-level development: It's the system. **Education Week**, 2015. Disponível em: <https://www.edweek.org/leadership/opinion-tri-level-development/2005/03>. Acesso em: dez 2020.

BATALLOSO, J.M. A escola criativa e transdisciplinar do futuro. In: MORAES, M.C; BATALLOSO, J.M. **Transdisciplinaridade, criatividade e educação**. São Paulo: Papyrus, 2017. p.119-143.

BAUMAN, Zygmunt. **44 cartas do mundo líquido moderno**. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

_____. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

_____. Vidas quebradas, estratégias quebradas. In: BAUMAN, Z. **A vida fragmentada: Ensaio sobre a moral pós-moderna**. Lisboa: Relógio D'Água, 2007. p.70-109.

BOURDIEU, Pierre; PASSERON, Jean-Claude. **A reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília [2013]. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: fev 2018.

_____. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília [2015]. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/relatorios-analiticos/BNCC-APRESENTACAO.pdf>. Acesso em: set. 2017.

_____. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília [2018]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: fev 2020.

_____. **Inovação e criatividade na Educação Básica: iniciativa**. [2015a]. Disponível em: <http://criatividade.mec.gov.br/a-iniciativa>. Acesso em: jan 2018.

_____. **Inovação e Criatividade na Educação Básica: O que é inovação e criatividade?** [2015b]. Disponível em: <http://criatividade.mec.gov.br/mapa-da-inovacao>. Acesso em: jan de 2018.

_____. **Movimento Inovação na Educação: o movimento**. [2015c]. Disponível em: <https://movinovacaonaeducacao.org.br/o-movimento/>. Acesso: jan 2019.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: fev 2018.

BRAVO, A. A. **Desde la enseñanza de los “productos de la ciencia” hacia la enseñanza de los “procesos de la ciencia” en la Universidad**. (Colección de Cuadernillos de Actualización para pensar la Enseñanza Universitaria: Re - conociendo los problemas educativos en la Universidad, n.3). Córdoba: Universidad Nacional de Río Cuarto, 2011. Disponível em: <https://www.unrc.edu.ar/unrc/academica/docs/publicaciones/cuadernillo-nov011-3.pdf>. Acesso em: mai 2021.

BÜCKER, Caroline. **A relação entre a metodologia criativa design thinking e o desenvolvimento da motivação no processo de aprendizagem de adultos**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

BUZAN, Tony. **Mapas mentais**. São Paulo: Editora Sextante, 2009.

CAMAS, N. P. V; MANDAJI, M; RIBEIRO, R. A; MENGALLI, N. M. Professor e cultura digital: reflexão teórica acerca dos novos desafios na ação formadora para nosso século. **Revista Reflexão e Ação**, v.21, n.2, p.179-198, 2013. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/article/view/3834>. Acesso em: dez 2020.

CAMPANARIO, J.M. La ciencia que no enseñamos. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 3, p. 397-410, 1999. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/38990593.pdf>. Acesso em: set 2019.

CARBONELL, Jaume. **A aventura de inovar: a mudança na escola**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

_____. **Pedagogias do século XXI: bases para a inovação educativa**. Porto Alegre: Penso, 2016.

CARDOSO, A. Educação e inovação. **Millenium: Journal of Education Technologies and Health**, n.6, 1997. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277165601_Educacao_e_inovacao. Acesso em: dez 2017.

CARROLL, Lewis. **Aventuras de Alice no País das Maravilhas; Através do espelho e o que Alice encontrou por lá**. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

CASTELLS, Manuel. **A galáxia da internet: reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2003.

CASTRO, J. A. Evolução e desigualdade na educação brasileira. **Educação & Sociedade**, v. 30, n. 108, p. 673-697. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/Py9jLMhddTWMfKQtY45L6dy/?lang=pt&format=pdf>. Acesso: ago 2020.

COLL, C.; MONEREO, C; Educação e aprendizagem no século XXI: Novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades. In: COLL, C.; MONEREO, C. (org.). **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 15-46. Disponível em:

<https://docplayer.com.br/6127958-Parte-i-o-impacto-das-tic-sobre-a-educacao-e-a-psicologia-da-educacao.html>. Acesso: jul 2020.

COUTO, E. S; MELO, C.; MOREIRA, A. P.; XAVIER, M. Da cultura de massa às interfaces na era digital. **Revista Faced**, n.14, p.105-118, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/1185/1/2657.pdf>. Acesso em: jul 2021.

COUTINHO, C; LISBÔA, E. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para a educação do século XXI. **Revista de Educação**, v. XXVIII, n.1, p.5-22, 2011. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/14854>. Acesso em: dez 2017.

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

CRINDLE M. M. The Generation Map. In: CRINDLE, M. M. **The ABC of XYZ**. Australia: McCrindle Research Pty Ltd., 2014. p. 34-72. Disponível em: https://2qean3b1jdd1s87812ool5ji-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2016/12/McCrindle-Research_ABC-03_The-Generation-Map_Mark-McCrindle.pdf . Acesso em: dez 2020.

CRUZ, P; PARENTE, R. Tendência irreversível, **Estado SP**, ago/2015. Disponível em: <http://opinio.estado.com.br/noticias/geral,tendencia-irreversivel,1753295>. Acesso em: jan 2018.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Flow: the psychology of optimal experience**. New York: Harper & Row, 1990.

DA SILVA, R.A.; CAMARGO, A.L. A Cultura Escola Na Era Digital: O impacto da aceleração tecnológica na relação professor-aluno, no currículo e na organização escolar. In: BACICH, L; NETO A.T; TREVISANI, F.M. **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 135-150.

DELORD, G.; PORLÁN, R. Del discurso tradicional al modelo innovador en enseñanza de las ciencias: obstáculos para el cambio. **Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales**, n. 35, p. 77-90, 2018. Disponível em: <https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/view/12193/pdf>. Acesso em: jul 2021.

DELORS, J. **Um tesouro a descobrir: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI**. Brasília DF, [2010]. Disponível em: <http://www.ceeja.ufscar.br/relatorio-jacks-delors>. Acesso em: mar 2017.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 2011.

DOURADO, L. F; OLIVEIRA, J. F de. Base Nacional Comum Curricular (bncc) e os impactos nas políticas de regulação e avaliação da educação superior. In: AGUIAR, M. A. da S; DOURADO, L. F (org). **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas**. Recife: ANPAE, 2018. p.38-43. Disponível em: <https://anpae.org.br/BibliotecaVirtual/4-Publicacoes/BNCC-VERSAO-FINAL.pdf>. Acesso em: jun 2021.

DUSCHL, R. A.; SCHWEINGRUBER, H. A; SHOUSE, A. W. (eds.). **Taking science to school. Learning and teaching science in grades K-8**. Washington: National Academies Press, 2007. Disponível em: <http://www.nap.edu/catalog/11625.html>. Acesso: jul 2021.

FAVARÃO, N. R. L; ARAUJO, C. S. A. Importância da interdisciplinaridade no Ensino Superior. **EDUCERE - Revista da Educação**, v. 4, n. 2, p. 103-115. 2004.

FAZENDA, Ivani Arantes. **Interdisciplinaridades: história, teoria e pesquisa**. Campinas: Papirus, 1994.

FELTES, H. P. M. Modelos culturais: teoria, estudos e métodos. **Linguagem em (Dis)curso – LemD**, v. 18, n. 1, p. 193-213. 2018. Disponível em: http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/Linguagem_Discurso/article/view/6090/3665. Acesso em: jan 2020.

FERNANDES, Heloisa Rodrigues. **Sintoma social dominante e moralização infantil**. São Paulo: Edusp Escuta. 1994.

FERRARO, J. L. S. Pierre Bourdieu para pensar a educação em Ciências: uma abordagem sócio-epistemológica. **InterMeio: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação**. v. 25, n. 49, p. 101-117. 2019.

FOCAULT, Michel. **História da sexualidade 2: o uso dos prazeres**. Rio de Janeiro: Graal, 1984.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

_____. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FULLAN, Michael. *The new meaning of education change*. 3. ed. New York: Teachers College Press, 2001.

_____. **Los nuevos significados del cambio en la educación**. Barcelona: Octaedro, 2002.

FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO. **Inova escola: práticas para quem quer inovar na educação**. Fundação Telefônica Vivo. São Paulo SP: Fundação Telefônica Vivo, 2016.

_____. **Mapa identifica 178 instituições que promovem o desenvolvimento a partir da educação**. [2016]. Disponível em: <http://fundacaotelefonica.org.br/noticias/mapa-identifica-178-instituicoes-que-promovem-o-desenvolvimento-a-partir-da-educacao/>. Acesso em: jan de 2018.

GARCIA, Paulo Sérgio. **Inovações, mudanças: por que elas não acontecem na escola?** São Paulo: LCT Editora, 2010.

GARCÍA, F. F. P. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**. n. 207, p. 01-15. 2000.

GARDNER, Howard. **Inteligência: um conceito reformulado**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

_____. **O verdadeiro, o belo e o bom redefinidos: novas diretrizes para a educação no século XXI**. Rio de Janeiro: Rocco, 2012.

GIL-PÉREZ, Daniel; CARVALHO, Ana Maria. P. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Editora Cortez, 1995.

GLAZIER, J.D.; POWELL, R. R. **Qualitative research in information management**. Englewood CO: Libraries Unlimited, 1992.

GRASSI, M. H., O aprender no ensino de Ciências. In: ROCHA FILHO J. B da. (org), **Física no ensino médio: falhas e soluções**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011. p.141-150.

HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. 11. ed. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2006.

HARGREAVES, Andy. **O ensino na sociedade do conhecimento: a educação na era da insegurança**. Coleção currículo, Políticas e práticas. Porto: Porto Editora 2004.

HARRES, J. B. S; PIZZATO, M. C; SEBASTIANY, A. P; DIEHL, I. F; FONSECA, M. C. La práctica docente declarada y realizada por profesores em formación inicial. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 9, n.1, p. 1-17, 2010.

HARRES, J. B. S; WOLFFENBUTTEL, P. P; DELORD, G. C. C. Um estudo exploratório internacional sobre o distanciamento entre a escola e a universidade no ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 18, n.2, p. 365-383, 2013. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/137>. Acesso em: jul 2020.

IDEO LLC. **Design Thinking for Educadores**. s.l.: s. ed., 2012. Disponível em: <http://designthinkingforeducators.com>. Acesso: set 2019.

KAPOOR, C; SOLOMON, N. Understanding and managing generational differences in the workplace. **Worldwide Hospitality and Tourism Themes**, v. 3, n. 4, p. 308-318. 2011.

KRASILCHIK, M. Inovação no ensino das Ciências. In: GARCIA, W (coord.). **Inovação Educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. São Paulo, Cortez: Autores associados, 1989. p.165-180.

LASÉN, A.; PUENTE, H. **La cultura digital**. Universitat Oberta Catalunya. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Amparo_Lasen/publication/305446340_La_cultura_digital/links/578f6af008ae35e97c42731e.pdf. Acesso: dez. 2020.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre :Artmed, 1999.

LOJKINE, Jean. **A revolução informacional**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LUCKESI, C. C Educação e sociedade: redenção, reprodução e transformação. In: LUCKESI, C.C. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez, 1990. p.37-51.

MACHADO, J. N. Sobre a ideia de competência. In: PERRENOUD, P; THURLER, M. G; MACEDO, L; MACHADO, N. J; ALLESSANDRINI, C. D. **As competências para ensinar no século XXI: A formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2008. p. 137-155.

MARRANGHELLO, M. O que “ensinar” em um curso de Física? In: ROCHA FILHO J. B (org). **Física no ensino médio: falhas e soluções**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011. p.151-158.

MARIOTTI, H. Diálogo: Um método de reflexão conjunta e observação compartilhada da experiência. **Thot**, n 76, p.6-22. 2001. Disponível em: <<https://porqueaprender.files.wordpress.com/2011/12/dialogo-metodo-de-reflexao.pdf>> Acesso em: mar 2018.

MASETTO, M. T. Formação pedagógica dos docentes no ensino superior. **Revista Brasileira de Docência e Pesquisa em Administração**, v. 1, n. 2, p. 05-25, 2009. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4288032/mod_resource/content/1/FORMACAO_PEDAGOGICA_DOCENTES_DO_ENSINO_SUPERIOR_MASETTO.pdf. Acesso em: mar 2017.

MATURANA, Humberto. **El árbol del conocimiento**. Madrid: Universitaria, 2003.

MEDEIROS, G. S; LAHM, R.A; FERRARO, J.L.S; REBELLO, A.P.S; ROCHA FILHO; J.B. Obstáculos à interdisciplinaridade na educação científica: o olhar de uma equipe interdisciplinar de cientistas e professores. In: DE LARA, I.C; ROCHA FILHO, J.B; BORGES, R.M.R. **Interdisciplinaridade e inovação na educação em Ciências e Matemática**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2017. p 25-39.

MESSINA, G. Mudança e inovação educacional: notas para reflexão. **Cadernos de Pesquisa**, n. 114, p.225-233. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/pvQTSjNjyR4nkqGjklTv9DJ/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: abr 2019.

MORAES, M.C; BATALLOSO, J.M. Educar em tempos incertos. In: MORAES, M.C; BATALLOSO, J.M. **Transdisciplinaridade, criatividade e educação**. São Paulo: Papyrus, 2017. p.13-33.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 2.ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Coleção Mídias Contemporâneas. 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em jan. 2021.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2006.

_____. **Cultura de massas no Século XX: Neurose**, v.1. 9 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.

_____. **Ensinar a viver**: manifesto para mudar a educação. Porto Alegre: Sulina, 2015a.

_____. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2015b.

MORIN, Edgar; ALMEIDA, Maria da Conceição; CARVALHO, Edgard de Assis (org). **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2007

MORIN, Edgar; DÍAZ, Carlos Jesus Delgado. **Reinventar a Educação: abrir caminhos para a metamorfose da humanidade**. São Paulo: Palas Athena Editora, 2016.

MOTOYAMA, S. **Os principais marcos históricos em ciência e tecnologia no Brasil Sociedade Brasileira de História da Ciência**, São Paulo [1985]. Disponível em: https://www.sbhc.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=311. Acesso em: nov 2019.

MOTTA, F.C.P. O Estruturalismo na Teoria das Organizações. **Revista de Administração de Empresas**. v. 10, n. 4, p. 23-41. 1970. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rae/v10n4/v10n4a02.pdf>. Acesso em: dez 2020.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: Características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**. v.1, n. 3, São Paulo, p. 1-5, 1996.

FERREIRA, Paula. Brasil ainda tem 11,3 milhões de analfabetos. **O Globo**. Rio de Janeiro, jun 2019. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/brasil-ainda-tem-113-milhoes-de-analfabetos-23745356>. Acesso em: ago 2020.

OSTROWER, Fayga. **Criatividade e processos de criação**. 13. ed., Petrópolis: Ed. Vozes, 2004.

PACHECO, José. **Sozinhos na Escola**. Porto: Profedições, 2003.

PAZINI, Gustavo André; ABREU, Adriano Roberto de; SCHLINDWEIN, Carlos Eduardo; ZANOTTO, Mayara Pires; FACHINELLI, Ana Cristina; CAMARGO, Maria Emília. Capacidade Absortiva e Conhecimento Tácito: Um Estudo nas Gerações Millennials, X e Baby Boomers, *In: XVIII Amostra de Iniciação Científica, Pós-Graduação, pesquisa e extensão*, 2018, Caxias do Sul, 2018. Disponível em: <http://ucs.br/etc/conferencias/index.php/mostraucspgga/xviiimostrappga/paper/viewFile/6027/2023>. Acesso em: set 2020.

PÉREZ GÓMEZ, Ángel. **Educarse en la era digital**. Madrid: Morata, 2012.

PERRENOUD, P. A formação dos professores no século XXI. In: PERRENOUD, P; THURLER, M.G; MACEDO, L; MACHADO, N. J; ALLESSANDRINI, C. D. **As competências para ensinar no século XXI: A formação de professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2008. p.11-33.

PIETROCOLA, Maurício (coord.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

PINHEIRO, Tennyson; ALT, Luís. **Design Thinking Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2011.

POZO, J. I. **A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento**. Udemo: Projeto Pedagógico, 2007. Disponível em: <http://www.udemo.org.br/A%20sociedade.pdf>

PORLÁN, Rafael.; RIVERO, Ana. **El conocimiento de los profesores: una propuesta formativa en el área de ciencias**. Sevilla: Díada, 1998.

PRENSKY, Marc. **Digital natives, digital immigrants**. Estados Unidos – NCB University Press [2001] Disponível em: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: maio 2018.

QUEIROZ, A. F; CONDI, P. R; BENINI, E. G; FINOCCHIO, G. P. S. Abordagem estruturalista: uma análise de manuais de administração. **Caderno de Administração, Maringá**, v. 26, n. 2, p. 168-185, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CadAdm/article/view/41544/751375139678>. Acesso em: jun 2021.

RIBEIRO, A. C.; ARAÚJO, R. B. As transformações do trabalho docente: ser professor hoje. **Revista Práxis Educativa**, v. 13, n. 2, Ponta Grossa, p. 407-424. 2018.

Disponível em: <https://revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/10296>. Acesso em: set 2019.

RIEDNER, D.D.T.; PISCHETOLA, M. Tecnologias Digitais no Ensino Superior: uma possibilidade de inovação das práticas? **Educação, Formação & Tecnologias**. v. 9, n. 2, p 37-55. 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8655732>. Acesso em: jun 2020.

RIGONI, A. A formação de professores e o ensino da Física nas escolas do ensino médio. In: Da ROCHA FILHO (ORG). **A Física no Ensino Médio: falhas e soluções**. Porto Alegre: EdiPucrs, 2011. p.37-46.

RISO, Walter. **A arte de ser flexível: de uma mente rígida a uma mente livre e aberta à mudança**. Porto Alegre: L&PM, 2019.

ROBINSON, Ken. **Out of our minds: the power of being creative**. United Kingdom: Ed. John Wiley & Sons, Ltd., 2001.

_____. **Escuelas creativas: La revolución que está transformando la educación**. Barcelona: Penguin Random House Grupo Editorial, 2016.

_____. **Somos todos criativos: os desafios para desenvolver uma das principais habilidades do futuro**. São Paulo: Benvirá, 2019.

ROCHA FILHO, João Bernardes; BASSO, Naira Regina de Souza; BORGES, Regina Maria Rabello. **Transdisciplinaridade: a natureza íntima da Educação Científica**. Porto Alegre: EdiPucrs, 2009.

RODRIGUES, T.C.T.; FERRARO, J.L.S; HARRES, J.B.S. Percepções de alunos do ensino médio politécnico sobre tecnologia: um estudo de caso. **Arété**, v.11, n.24, p.78 a 95. 2018.

RODRIGUES, Talissa Cristini Tavares **O ensino de óptica em física: repensando as ações pedagógicas com enfoque na teoria das inteligências múltiplas**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

SANT'ANNA, V. **Ciência e Sociedade no Brasil**. São Paulo: Símbolo, 1978.

SANTOS, A. V. Apresentação de ferramentas digitais e metodologias que ativam a aprendizagem. In: VIEIRA, A; SANTOS, G; BARRETO, M. R. N. **Metodologias Ativas: percepções sobre o uso na prática educacional**. Rio de Janeiro: Editora e-Publicar, 2020. p. 10-18

SAVIANI, D. A filosofia da educação e o problema da inovação em educação. In: GARCIA, W. E. (Coord.). **Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. São Paulo: Cortez Autores Associados, 1980. p.15-29.

SEVERINO, A. J. O trabalho: mediação básica da existência. In: SEVERINO, A.J. **Filosofia da Educação: construindo a cidadania**. São Paulo: FTD, 1994. p.58-62.

SILVA, J.I.; Estruturalismo e educação. **Educação e Filosofia**, v. 7, n. 13, p. 179-191, 1993. Disponível em:
<http://www.seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/view/1123/1005>. Acesso em dez 2020.

SILVA, K, N da; GATTI, C. C. V. As ideias de Durkheim nos manuais de história da educação: cientificidade e moralidade laica na vida social e na escola. **Revista História da Educação (Online)**. v. 23, p.1 38, 2019. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/heduc/a/bgVxBKZj99jTrjMXtBnhPYB/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: jul 2021.

SOUZA, K. P. Q; PINHO, M. J. Criatividade e inovação na escola do século XXI: uma mudança de paradigmas. **RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 11, n. 4, p. 1906-1923, 2016.

SIQUEIRA, N. R; ALBUQUERQUE, R. A. F; MAGALHÃES, A. R. Métodos de ensino adequados para o ensino da geração Z, uma visão dos discentes. Universidade federal de Mato Grosso [2012]. Disponível em:<https://livrozilla.com/doc/1192527/uma-vis%C3%A3o-dos-discentes--um-estudo>. Acesso em: nov 2020.

SPAGNOLO, Carla. **Os desafios da formação continuada de professores: As metodologias criativas como perspectivas (experiências) inovadoras e colaborativas na educação básica**. 2017. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

SUANNO, J. H. Adversidade, resiliência e criatividade: uma articulação oportuna? In: SUANNO, M. V. R; DITTRICH, M. G; MAURA, M. A. P. (Orgs.). **Resiliência, criatividade e inovação: potencialidades transdisciplinares na educação**. Goiânia: UEG/ América, 2013. p. 31-42.

TEIXEIRA, Cláudia Maria Francisca. **Inovar é preciso:** concepções de inovação em educação nos programas PROINFO, ENLACES e EDUCAR. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

THURLER, Mônica Gather; MACEDO, Lino de. MACHADO, Nilson José; ALLESSANDRINI, Cristina Dias. **As competências para ensinar no século XXI: A formação dos professores e o desafio da avaliação.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2008.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

UNESCO. **Década das Nações Unidas da Educação para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014:** documento final do esquema internacional de implementação. Brasília: UNESCO, 2005.

VEIGA, I. P. A. Inovações e projeto político-pedagógico: uma relação regulatória ou emancipatória? **Cadernos Cedes**, v. 23, n. 61, Campinas, p. 267-281. 2003. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: jan 2018.

VERASZTO, E. V.; Da SILVA, D.; MIRANDA, N. A.; SIMON, F. O. Tecnologia: buscando uma definição para o conceito. **Revista Prisma.com**, n. 8, p. 19-46. 2009. Disponível em: <https://www.brapci.inf.br/index.php/res/v/66904>. Acesso em: abr 2021.

VERZONI A; LISBOA C., Formas de subjetivação contemporâneas e as especificidades da geração Y. **Revista Subjetividades**, v. 15 n. 3, Fortaleza, p. 457-466. 2015. Disponível em: <https://periodicos.unifor.br/rmes/article/view/5118>. Acesso em: set 2020.

VILCHES, Amparo; GIL-PÉREZ, Daniel; PRAIA, João. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 161-184.

VISCA, Jorge. **Psicopedagogia:** novas contribuições. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1991.

WEREBE, M.J.G. Alcance e limitações da inovação educacional. In: **Inovação Educacional no Brasil:** problemas e perspectivas. 2 ed. GARCIA W.E. (*et al.*) São Paulo: Cortez Autores Associados, 1989. p. 244-264.

YIN, Robert. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ANEXO 1

Quadro 1a- Lista das escolas inovadoras e criativas, de educação básica, no Brasil cadastradas no MEC como Organização Inovadora

UF	Município	Nome
AM	Manaus	Escola Municipal Alberico Antunes de Oliveira
AM	Manaus	Oficina Escola de Luteria da Amazônia
AM	São Gabriel da Cachoeira	Escola Pamáali
BA	Barra do Choça	Centro Educacional Professor Jorge Delano
BA	Itacaré	Tribo Inkiri de Piracanga
BA	Juazeiro	Projeto Escola Verde - Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf)
BA	Jussari	Escola Amélia Amado
BA	Lauro de Freitas	Centro Municipal de Educação Infantil Doutor Djalma Ramos
BA	Lençóis	Associação Avante Lençóis
BA	Morpará	Colégio Nemísia Ribeiro dos Santos
BA	Prado	Vila-escola Projeto de Gente
BA	Salvador	Associação Educacional Salva Dor
BA	Salvador	Centro Juvenil de Ciência e Cultura
BA	Senhor do Bonfim	Centro Juvenil de Ciência e Cultura Senhor do Bonfim
CE	Fortaleza	Centro Municipal de Educação Infantil Hilza Diogo Cals
CE	Fortaleza	Ecomuseu Natural do Mangue da Sabiaguaba
CE	Fortaleza	Escola de Ensino Médio Governador Adauto Bezerra
CE	Fortaleza	Escola Vila

CE	Fortaleza	Escola Waldorf Micael
CE	Maranguape	Escola Municipal José de Moura
CE	Monsenhor Tabosa	Kulika - Conselho do Povo Indígena Potiguara da Serra das Matas
CE	Santa Quitéria	Escola Estadual de Ensino Médio Júlia Catunda
DF	Brasília	Escola Bilíngue Libras e Português Escrito de Taguatinga
DF	Brasília	Escola Classe 204 Sul
DF	Brasília	Escola da Árvore
DF	Brasília	Jardim Pequizeiro
DF	Brasília	Vivendo e Aprendendo
ES	Jaguareé	Escola Comunitária Rural Municipal de São João Bosco
GO	Alto Paraíso de Goiás	Escola Vila Verde
GO	Goiânia	Centro Municipal de Educação Infantil Tempo de Infância
MA	Matinha	Centro de Ensino Aniceto Mariano Costa
MG	Belo Horizonte	Centro Popular de Cultura e Desenvolvimento
MG	Belo Horizonte	Coaching Kids
MG	Belo Horizonte	Escola da Serra
MG	Belo Horizonte	Escola Municipal Anne Frank
MG	Belo Horizonte	Escola Municipal Prof. Paulo Freire
MG	Belo Horizonte	Oi Kabum Escola de Arte e Tecnologia
MG	Bocaina de Minas	Associação Brasileira de Amigos do Movimento Internacional ATD - Quarto Mundo
MG	Divinópolis	Centro Municipal de Educação Infantil Maria Lucia Gregório
MG	Itaguara	Casa de D. Dorica
MG	Itanhandu	Escola Municipal Ana Carlos da Silva

MG	Itanhandu	Instituto Superação
MG	Juiz de Fora	Colégio de Aplicação João 23, Universidade Federal de Juiz de Fora
MG	Leopoldina	Conhecer Educação e Cultura
MG	Pavão	Centro Educacional para a Infância e Adolescência João Batista Becchi - CEIA
MG	Poços de Caldas	Associação Casa da Árvore
MG	Poços de Caldas	Criativa Idade Sistema Educacional
MG	São Domingos do Prata	Fundação Monique Leclercq
MG	Tiradentes	Escola Municipal João Pio
MG	Uberlândia	Casa da Árvore - Comunidade Democrática de Aprendizagem Livre
MG	Uberlândia	Centro Educacional Maria de Nazaré
MS	Sidrolândia	Escola Família Agrícola de Sidrolândia
MS	Três Lagoas	Escola Estadual Dom Aquino Correa
MT	Colíder	Escola Municipal Professora Ivanira Moreira Junglos
PA	Belém	Instituto Peabiru
PA	Santarém	Associação Cristo Rei
PA	Santarém	Casinha de Leitura
PA	Santarém	Centro de Estudos Avançados de Promoção Social e Ambiental
PA	Santarém	Saber Cuidar Maicá
PB	Bananeiras	Escola Nossa Senhora do Carmo
PB	João Pessoa	Projeto Beira da Linha
PB	Monteiro	Escola Estadual de Ensino Médio Bento Tenório de Sousa
PB	Picuí	Escola Professor Lordão

PE	Recife	Núcleo Educacional Irmãos Menores de Francisco de Assis
PE	Ibimirim	Escola Técnica do Sertão
PI	Parnaíba	Grupo Cultural Raízes do Nordeste
PR	Clevelândia	Centro Municipal de Educação Infantil Professora Madelaine Bahls
PR	Curitiba	Casa Labirinto
PR	Curitiba	Centro de Educação Integral Júlio Moreira
PR	Jacarezinho	IFET Paraná, campus Jacarezinho
PR	Toledo	Escola Municipal Miguel Dewes
RJ	Nova Friburgo	Oficina Escola de Arte Granada
RJ	Paraty	Escola Comunitária Cirandas
RJ	Paraty	Projeto Casa Escola
RJ	Rio de Janeiro	Associação Redes de Desenvolvimento da Maré
RJ	Rio de Janeiro	Casa da Arte de Educar
RJ	Rio de Janeiro	Centro de Criação de Imagem Popular
RJ	Rio de Janeiro	Escola Abadá-Capoeira
RJ	Rio de Janeiro	Escola Municipal André Urani
RJ	Rio de Janeiro	Escola SESC de Ensino Médio
RJ	Rio de Janeiro	Escola Técnica Estadual Ferreira Vianna
RJ	Rio de Janeiro	Instituto A Árvore
RJ	Rio de Janeiro	Rede de Ações e Interações Artísticas - Raiar
RJ	Teresópolis	Escola Municipal Professora Aclimea de Oliveira Nascimento

RN	Natal	Núcleo de Educação Infantil da Universidade Federal do Rio Grande do Norte
RN	Natal	Terramar
RO	Ariquemes	Escola Francisco Alves Mendes Filho
RS	Cruzeiro do Sul	Escola Municipal de Educação Infantil Dona Maria Julieta
RS	Erechim	Escola Municipal de Ensino Fundamental Cristo Rei
RS	Igrejinha	Centro Municipal de Atividades Educacionais Aprender
RS	Marcelino Ramos	Escola Municipal de Educação Infantil Gabriel Ferri
RS	Novo Hamburgo	Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha
RS	Porto Alegre	Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul
RS	Porto Alegre	Colégio La Salle Dores
RS	Porto Alegre	Escola Amigos do Verde
RS	Viamão	Escola Municipal de Ensino Fundamental Zeferino Lopes de Castro
RS	Viamão	Escola Canadá
SC	Blumenau	Escola Básica Municipal Visconde de Taunay
SC	Garopaba	Associação Comunitária Amigos do Meio Ambiente para Ecologia, Desenvolvimento e Turismo Sustentáveis
SC	Joinville	Escola Municipal Professor Aluizius Sehnem
SC	Pinhalzinho	Trilha do Saber
SC	São João do Sul	Centro de Educação de Jovens e Adultos Vereadora Rita Quadros
SP	Atibaia	Escola Municipal de Ensino Fundamental Professor Waldemar Bastos Buhler
SP	Campinas	Escola Curimim

SP	Campinas	Escola Municipal de Ensino Fundamental Padre Emílio Miotti
SP	Carapicuíba	Casa Redonda
SP	Carapicuíba	Oca - Escola Cultural
SP	Cotia	Centro de Educação Infantil Kid's Home
SP	Cotia	Colégio Viver
SP	Cotia	Escola Projeto Âncora
SP	Guarulhos	EPG Manuel Bandeira
SP	Itirapina	Instituto Fazenda da Toca
SP	Monteiro Lobato	Instituto Pandavas
SP	Peruibe	INSTITUTO EDUCACIONAL INTEGRAÇÃO SABER
SP	Ribeirão Preto	Interativa
SP	São José do Rio Preto	Escola Maria Peregrina
SP	São Paulo	Associação Brasileira de Incentivo à Ciência
SP	São Paulo	Associação Novolhar
SP	São Paulo	Associação Vaga Lume
SP	São Paulo	Cenpec-Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária
SP	São Paulo	Centro de Educação Infantil Suzana Campos Tauil
SP	São Paulo	Centro Social Marista Irmão Justino
SP	São Paulo	CIEJA Campo Limpo
SP	São Paulo	Colégio Guaiauna
SP	São Paulo	Escola Italiana Eugenio Montale
SP	São Paulo	Escola Municipal de Educação Infantil Chácara Sonho Azul
SP	São Paulo	Escola Municipal de Educação Infantil Gabriel Prestes
SP	São Paulo	Escola Municipal de Educação Infantil Guia Lopes

SP	São Paulo	Escola Municipal de Ensino Fundamental Desembargador Amorim Lima
SP	São Paulo	Escola Municipal de Ensino Fundamental Presidente Campos Salles
SP	São Paulo	Instituto Sylvio Passarelli
SP	São Paulo	Politeia - Escola Democrática
SP	São Paulo	Teia Multicultural Escola de Educação Infantil e Ensino Fundamental
SP	São Paulo	Viração Educomunicação
SP	São Paulo	Wish Educação Infantil Bilíngue
SP	Ubatuba	Escola Municipal de Ensino Fundamental Madre Maria da Glória
SP	Ubatuba	Projeto Araribá - Escola Municipal Sebastiana Luiza de Oliveira Prado
SP	Vargem Grande Paulista	Escola Oficina Pindorama

Fonte: SIMSEC (http://simec.mec.gov.br/educriativa/mapa_questionario.php).

Quadro 2a- Lista das escolas inovadoras e criativas, de educação básica, no Brasil cadastradas no MEC como Plano de Ação para Inovação

UF	Município	Nome da Escola
AL	Atalaia	Escola Municipal Antônio Vieira da Costa
BA	Salvador	Colégio Estadual Antonio Sérgio Carneiro
BA	Brumado	Centro Integrado de Educação Professora Maria Sônia e Professor Sá Telles
CE	Brejo Seco	Escola Padre Pedro Inácio Ribeiro
CE	Fortaleza	Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Senador Osires Pontes
CE	Meruoca	Escola Estadual de Ensino Médio Monsenhor Furtado
CE	Milagres	Escola de Ensino Médio Dona Antonia Lindalva de Moraes

DF	Brasília	Centro de Ensino de 1º Grau nº 1 do Planalto
DF	Brasília	Centro Educacional São Francisco
ES	Vitória	Escola Municipal de Ensino Fundamental Edna de Mattos Siqueira Gaudio
MA	Cantanhede	Escola Municipal José de Melo e Silva
MG	Diamantina	Escola Municipal de Educação Infantil Professor Celio Hugo Alves Pereira
MG	Liberdade	Escola Municipal Augusto Pestana
MS	Ivinhema	Escola Estadual Angelina Jaime Tebet
MS	Ivinhema	Escola Estadual Reynaldo Massi
MS	Ivinhema	Escola Estadual Senador Filinto Muller (extensão)
PE	Recife	Movimento Pró-Criança
PR	Curitiba	Escola Municipal Júlia Amaral di Lenna
RJ	Campos dos Goytacazes	Colégio Santos Dumont
RJ	Duque de Caxias	Escola Mariana Nunes Passos
RJ	Niterói	Escola Professora Alcina Rodrigues Lima
RJ	Petrópolis	Escola Municipal Alto Independência
RJ	Rio de Janeiro	Escola Municipal Professor Souza Carneiro
RJ	Rio de Janeiro	Jardim do Joá
RJ	Rio de Janeiro	Pólen - Espaço Cria
RS	Alvorada	Escola Estadual de Ensino Fundamental Brigadeiro Antônio Sampaio
RS	Giruá	Escola Estadual de 1º Grau São Miguel Arcanjo
RS	Porto Alegre	Escola Sesi de Ensino Médio Regular Eraldo Giacobbe
SP	Águas de Lindóia	Escola Municipal Luiz Barbosa

SP	Águas de Lindóia	Escola Municipal Professor Ivan Galvão de França
SP	Bom Jesus dos Perdões	Escola Estadual Professor José Manoel Álvares Rosende
SP	Botucatu	Dyuna-Rosa Casa do Brincar, Sonhar e Saber
SP	Guarulhos	EPG Gianfrancesco Guarnieri
SP	Jandira	EMEB Professor Antonio Gonçalves
SP	São José do Rio Preto	Escola Municipal Prof. Dr. Carlos Roberto Seixas
SP	São Paulo	Colégio Elvira Brandão
SP	São Paulo	EMEF anexa ao Educandário Dom Duarte
SP	São Paulo	Escola Estadual Ítalo Betarello
SP	São Paulo	Escola Municipal de Ensino Fundamental Vila Munck
SP	São Roque	Escola do Pontilhão

Fonte: SIMEC (http://simec.mec.gov.br/educriativa/mapa_questionario.php).

ANEXO 2

Quadro 12- Índice de desenvolvimento da Educação Básica no Brasil – 4º e 5º ano.

Estado	IDEB Observado					
	2005	2007	2009	2011	2013	2015
Acre	3.4	3.8	4.3	4.6	5.1	5.4
Alagoas	2.5	3.3	3.7	3.8	4.1	4.7
Amapá	3.2	3.4	3.8	4.1	4.0	4.5
Amazonas	3.1	3.6	3.9	4.3	4.7	5.2
Bahia	2.7	3.4	3.8	4.2	4.3	4.7
Ceará	3.2	3.8	4.4	4.9	5.2	5.9
Distrito Federal	4.8	5.0	5.6	5.7	5.9	6.0
Espírito Santo	4.2	4.6	5.1	5.2	5.4	5.7
Goiás	4.1	4.3	4.9	5.3	5.7	5.8
Maranhão	2.9	3.7	3.9	4.1	4.1	4.6
Mato Grosso	3.6	4.4	4.9	5.1	5.3	5.7
Mato Grosso do Sul	3.6	4.3	4.6	5.1	5.2	5.5
Minas Gerais	4.7	4.7	5.6	5.9	6.1	6.3
Pará	2.8	3.1	3.6	4.2	4.0	4.5
Paraíba	3.0	3.4	3.9	4.3	4.5	4.9
Paraná	4.6	5.0	5.4	5.6	5.9	6.2
Pernambuco	3.2	3.6	4.1	4.3	4.7	5.0
Piauí	2.8	3.5	4.0	4.4	4.5	4.9
Rio de Janeiro	4.3	4.4	4.7	5.1	5.2	5.5
Rio Grande do Norte	2.7	3.4	3.9	4.1	4.4	4.8
Rio Grande do Sul	4.3	4.6	4.9	5.1	5.6	5.7
Rondônia	3.6	4.0	4.3	4.7	5.2	5.4
Roraima	3.7	4.1	4.3	4.7	5.0	5.2
Santa Catarina	4.4	4.9	5.2	5.8	6.0	6.3
São Paulo	4.7	5.0	5.5	5.6	6.1	6.4
Sergipe	3.0	3.4	3.8	4.1	4.4	4.6
Tocantins	3.5	4.1	4.5	4.9	5.1	5.1

Nota: Os resultados marcados em verde referem-se ao IDEB que atingiu a meta no período em que o Mapa da Inovação e criatividade das escolas foi proposto.

Fonte: <http://ideb.inep.gov.br/>

Quadro 13- Índice de desenvolvimento da Educação Básica no Brasil – 8º e 9º ano

Estado	IDEB Observado					
	2005	2007	2009	2011	2013	2015
Acre	0.5	3.8	4.1	4.2	4.4	4.5
Alagoas	2.4	2.7	2.9	2.9	3.1	3.5
Amapá	3.5	3.5	3.6	3.7	3.6	3.7
Amazonas	2.7	3.3	3.5	3.8	3.9	4.4
Bahia	2.8	3.0	3.1	3.3	3.4	3.7
Ceará	3.1	3.5	3.9	4.2	34.4	4.8
Distrito Federal	3.8	4.0	4.4	4.4	4.4	4.5
Espírito Santo	3.8	4.0	4.1	4.2	4.2	4.4
Goiás	3.5	3.8	4.0	4.2	4.7	4.9
Maranhão	3.0	3.3	3.6	3.6	3.6	3.8
Mato Grosso	3.1	3.8	4.3	4.5	4.4	4.6
Mato Grosso do Sul	3.4	3.9	4.1	4.0	4.1	4.5
Minas Gerais	3.8	4.0	4.3	4.6	4.8	4.8
Pará	3.3	3.3	3.4	3.7	3.6	3.8
Paraíba	2.7	3.0	3.2	3.4	3.5	3.8
Paraná	3.6	4.2	4.3	4.3	4.3	4.6
Pernambuco	2.7	2.9	3.4	3.5	3.8	4.1
Piauí	3.1	3.5	3.8	4.0	4.0	4.2
Rio de Janeiro	3.6	3.8	3.8	4.2	4.3	4.4
Rio Grande do Norte	2.8	3.1	3.3	3.4	3.6	3.8
Rio Grande do Sul	3.8	3.9	4.1	4.1	4.2	4.3

Rondônia	3.4	3.4	3.5	3.7	3.9	4.2
Roraima	3.4	3.7	3.7	3.7	3.7	3.8
Santa Catarina	4.3	4.3	4.5	4.9	4.5	5.1
São Paulo	4.2	4.3	4.5	4.7	4.7	5.0
Sergipe	3.0	3.1	3.2	3.3	3.2	3.5
Tocantins	3.4	0,7	3.9	4.1	3.9	4.1

Nota: Os resultados marcados em verde referem-se ao IDEB que atingiu a meta no período em que o Mapa da Inovação e criatividade das escolas foi proposto.

Fonte: <http://ideb.inep.gov.br/>

Quadro 14- Índice de desenvolvimento da Educação Básica no Brasil – 3º ano do Ensino Médio.

Estado	IDEB Observado					
	2005	2007	2009	2011	2013	2015
Acre	3.2	3.5	3.5	3.4	3.4	3.6
Alagoas	3.0	2.9	3.1	2.9	3.0	3.1
Amapá	2.9	2.8	3.1	3.1	3.0	3.3
Amazonas	2.4	2.9	3.3	3.5	3.2	3.7
Bahia	2.9	3.0	3.3	3.2	3.0	3.1
Ceará	3.3	3.4	3.6	3.7	3.6	3.7
Distrito Federal	3.6	4.0	3.8	3.8	4.0	4.0
Espírito Santo	3.8	3.6	3.8	3.6	3.8	4.0
Goiás	3.2	3.1	3.4	3.8	4.0	3.9
Maranhão	2.7	3.0	3.2	3.1	3.0	3.3
Mato Grosso	3.1	3.2	3.2	3.3	3.0	3.2
Mato Grosso do Sul	3.3	3.8	3.8	3.8	3.6	3.7
Minas Gerais	3.8	3.8	3.9	3.9	3.8	3.7
Pará	2.8	2.7	3.1	2.8	2.9	3.1
Paraíba	3.0	3.2	3.4	3.3	3.3	3.4
Paraná	3.6	4.0	4.2	4.0	3.8	3.9

Estado	IDEB Observado					
	2005	2007	2009	2011	2013	2015
Pernambuco	3.0	3.0	3.3	3.4	3.8	4.0
Piauí	2.9	2.9	3.0	3.2	3.3	3.4
Rio de Janeiro	3.3	3.2	3.3	3.7	4.0	4.0
Rio Grande do Norte	2.9	2.9	3.1	3.1	3.1	3.2
Rio Grande do Sul	3.7	3.7	3.9	3.7	3.9	3.6
Rondônia	3.2	3.2	3.7	3.7	3.6	3.6
Roraima	3.5	3.5	3.4	3.6	3.4	3.6
Santa Catarina	3.8	4.0	4.1	4.3	4.0	3.8
São Paulo	3.6	3.9	3.9	4.1	4.1	4.2
Sergipe	3.3	2.9	3.2	3.2	3.2	3.2
Tocantins	3.1	3.2	3.4	3.6	3.3	3.4

Nota: Os resultados marcados em verde referem-se ao IDEB que atingiu a meta no período em que o Mapa da Inovação e criatividade das escolas foi proposto.

Fonte: <http://ideb.inep.gov.br/>

APÊNDICE 1

Tabela 1- Total de escolas gaúchas, por Coordenadoria Regional de Educação (CRE), de acordo com o Censo 2016, após a proposta do Mapa da inovação e criatividade das escolas brasileiras.

CRE - RS	ENSINO FUNDAMENTAL	ENSINO MÉDIO	TOTAL DE ESCOLAS/CRE
1	366	142	508
2	548	111	659
3	234	57	291
4	317	82	399
5	346	67	413
6	319	54	373
7	246	68	314
8	259	70	329
9	109	25	134
10	123	37	160
11	255	46	301
12	233	48	281
13	155	33	188
14	94	26	120
15	207	55	262
16	161	48	209
17	151	37	188
18	138	30	168
19	126	30	156
20	185	37	222
21	147	28	175
23	68	15	83
24	130	25	155
25	154	27	181
27	203	60	263
28	288	81	369
32	105	22	127

35	82	25	107
36	114	29	143
39	135	34	169
TOTAL DE ESCOLAS/SÉRIE	5998	1449	
TOTAL DE ESCOLAS GAÚCHAS			7447

Nota: Nesta relação constam apenas as escolas de Ensino Fundamental e Ensino Médio, das redes públicas (Estadual e Municipal) e privadas, tendo em vista que o Mapa da Inovação e Criatividade do MEC foi elaborado considerando somente essas etapas da Educação básica.

Fonte: Tabela elaborada pela autora (2021), a partir dos dados do Censo Gaúcho 2016, disponível em http://servicos.educacao.rs.gov.br/dados/estatisticas_2016.pdf.

APÊNDICE 2

Informações referentes às etapas “Descoberta, Interpretação e Idealização” (Figura 18, Quadro 16 e 17), do DT, realizadas com o Grupo Piloto.

Figura 19- Inovação em apenas uma palavra: concepções do GP.



Fonte: A autora (2021).

Quadro 15- Inovação em apenas uma palavra: concepções do Grupo Piloto.

INOVAR	
“Inédito.”	“Diálogo”
“Responsabilidade.”	“Trabalhar com diversidade e pluralidade.”
“Sair da zona de conforto”.	“Tecnologias”
“Mudança”.	“Nem sempre é fazer o que não foi feito. Às vezes é reproduzir o que já foi feito, mas através de outra perspectiva”.
“Usar a <i>internet</i> a favor do professor”.	“Ter criatividade”.
“Ensinar sem que percebam que estão aprendendo”.	“Ouvir os alunos e pensar as propostas a partir disso”.
“Ser atual”.	“Buscar mudanças utilizando artefatos contemporâneos”.
“Trazer propostas diferentes”.	“Pensar fora da caixa!”.
“Aguçar a curiosidade e o imaginário”.	“Aproximar conteúdo e vivências”.
“Arriscar-se”.	“Envolvimento”.

Fonte: A autora (2021).

Quadro 16- Uma palavra para descrever a inovação, no ensino de Ciências da Natureza: concepções do Grupo Piloto.

INOVAR EM CIÊNCIAS DA NATUREZA	
“Trazer a prática para a sala de aula”.	“Formação continuada”
“Tornar o conteúdo mais atrativo e significativo”.	“Aulas lúdicas e atrativas”
“Responsabilidade”.	“Prática”.
“Criatividade”.	“Novos conhecimentos”.
“Calcular usando jogos... Aprender a experiência com a vida”.	“Procurar instrumentos que auxiliem no entendimento dos conteúdos”.
“Tecnologia”.	“Significar”
“Teoria-Prática”.	“Experiências e oficinas”.
“Aproximação”	“Mais prática”.
“Trabalhar com o concreto; experimentar”.	“Usar a tecnologia para modificar o processo de mediação”.
“Pesquisar”.	“Formação”.
“Realidade”.	

Fonte: A autora (2021).

Apresentam-se, ainda, as categorias e subcategorias (quando houver), emergidos no processo de ATD (Quadro 18 e 19).

Quadro 17- Categorias que descrevem o ensino inovador: concepções do Grupo Piloto (GP).

ENSINO INOVADOR - GP		
CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	DESCRIÇÃO
1. Inovar é trazer novas metodologias para o ambiente escolar, tendo conhecimento da proposta que julga inovadora, bem como, responsabilidade ao desenvolvê-la.	1.1 Responsabilidade para que a inovação não perca sentido.	Abordou aspectos relacionados à aplicação de propostas inovadoras no ambiente escolar e o conhecimento e responsabilidade do professor em conduzi-las para favorecer um processo inovador de aprendizagem.
	1.2 O professor deve ter conhecimento, propriedade e responsabilidade com a proposta que julga inovadora.	
	1.3 Novas metodologias.	
2. Inovar é um processo difícil e que pode utilizar a tecnologia como uma ferramenta para o aprendizado.		Abordou aspectos que se relacionam à inovação como um processo difícil, fazendo considerações sobre possibilidades do uso de recursos tecnológicos que, muitas vezes, não são permitidos na escola, tais

		como, celulares e <i>smatphones</i> .
3. Inovar é ser criativo e se permitir novas experiências.		Abordou o importante papel da criatividade do professor no ambiente escolar, bem como, na sua disposição para vivenciar novas experiências.
4. Inovar deve ser um processo sem mecanização, onde a teoria e a prática estão unidas e descrevem fenômenos do cotidiano.	4.1 Inovar deve ser um processo natural, com coisas simples e sem mecanização. 4.2 Para inovar, a teoria e a prática devem estar juntas e descrever fenômenos do cotidiano.	Abordou aspectos relacionados à reflexão e construção de novas práticas que visem alcançar um ensino menos mecanizado e que descreva fenômenos do cotidiano.
5. Inovação como um agente transformador do sujeito e de seu pensamento.		Abordou a necessidade de repensarmos um ensino inovador que promovam transformações, evolução e/ou modificação no sujeito e na sua forma de pensar.
6. Inovar é complexo porque depende da aceitação dos estudantes.		Abordou a ideia de que de que é difícil inovar porque isso também está relacionado à aceitação dos estudantes, com relação às propostas, bem como, seu envolvimento e comprometimento em executá-las.

Fonte: A autora (2021).

Quadro 18- Categorias que descrevem o ensino inovador, na área Ciências da Natureza: concepções do Grupo Piloto.

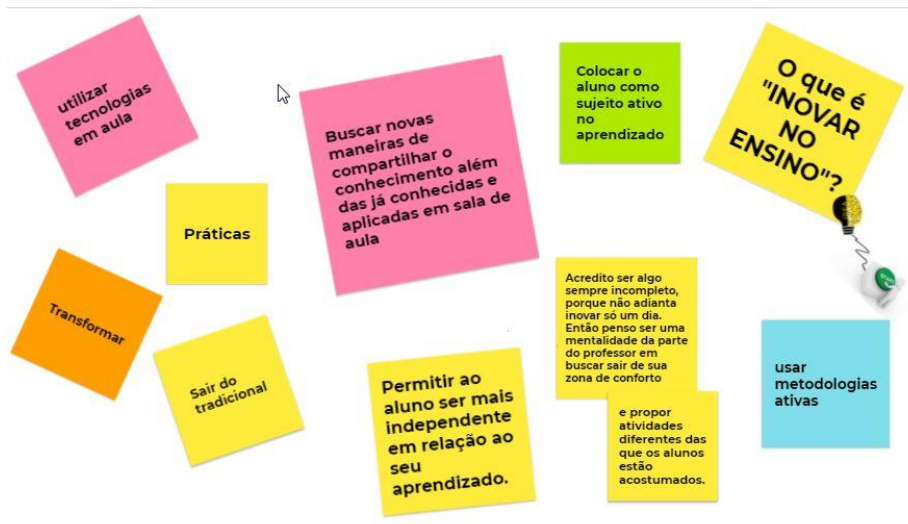
ENSINO INOVADOR NA ÁREA CIÊNCIAS DA NATUREZA (GP)		
CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	DESCRIÇÃO
1. Inovar é repensar as práticas para um ensino interdisciplinar, significativo para o estudante e menos mecanizado.	1.1 Repensar práticas para um ensino significativo, envolvente e menos mecanizado. 1.2 Propor um ensino interdisciplinar e de aplicabilidade no cotidiano. 1.3 Construir práticas que desenvolvam a autonomia do estudante,	Abordou aspectos relacionados à reflexão e construção de novas práticas que visem alcançar um ensino significativo para o estudante, no que diz respeito a sua autonomia e atuação na sociedade, bem como, a inclusão da interdisciplinaridade, tornando o processo de aprendizagem mais natural, envolvente e menos mecanizado.

	formando um sujeito crítico para atuar significativamente na sociedade.	
2. Inovar é flexibilizar as propostas e atividades no ambiente escolar.	2.1 Flexibilizar práticas e atividades, considerando suas adequações aos recursos disponíveis nas escolas, bem como, os diferentes perfis dos estudantes. 2.2 Flexibilizar as propostas e atividades procurando se colocar no lugar daquele a receberá - Empatia.	Abordou aspectos que se relacionam a flexibilização das atividades e práticas, considerando os recursos disponíveis na escola, o perfil dos estudantes e o seu possível envolvimento (ou não).
3. Inovar é incentivar a criatividade no ambiente escolar e valorizar os erros e acertos durante o processo de aprendizagem.	3.1 Incentivar a criatividade dos estudantes. 3.2 Valorizar os erros e acertos no processo de aprendizagem e as inúmeras possibilidades para alcançar os resultados.	Abordou o importante papel do professor no incentivo à criatividade dos estudantes, dando-lhes a oportunidade de escolha do caminho para se atingir um mesmo resultado, bem como, valorizou os erros nesse processo.
4. Inovar é ser criativo e estar disposto a mudar, saindo da chamada 'zona de conforto'.		Abordou o importante papel da criatividade do professor na elaboração de suas propostas, bem como, na sua disposição para mudar e repensar suas metodologias.
5. Inovar é repensar o espaço da sala de aula		Abordou a necessidade de repensarmos um modelo de sala aula que favoreça a inovação.
6. Participar ativamente nas formações continuadas		Abordou a ideia de que o professor precisa se envolver em todas as atividades propostas nas formações continuadas, tendo em vista que, sem envolvimento, não há aproveitamento.

Fonte: A autora (2021).

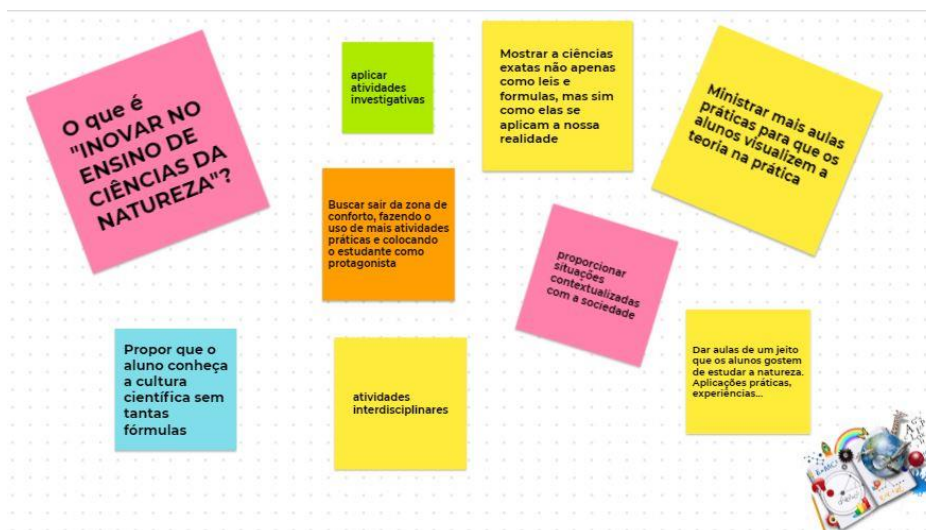
Informações referentes às etapas “Descoberta, Interpretação e Idealização” (Figura 19), do DT, realizadas com o Grupo Limite (GL).

Figura 20- Inovação em apenas uma palavra: concepções do GL.



Fonte: A autora (2021).

Figura 21- Inovação, no ensino de Ciências da Natureza, em apenas uma palavra: concepções do GL.



Fonte: A autora (2021).

Apresentam-se, ainda, as categorias e subcategorias (quando houver), emergidos no processo de ATD (Quadro 20).

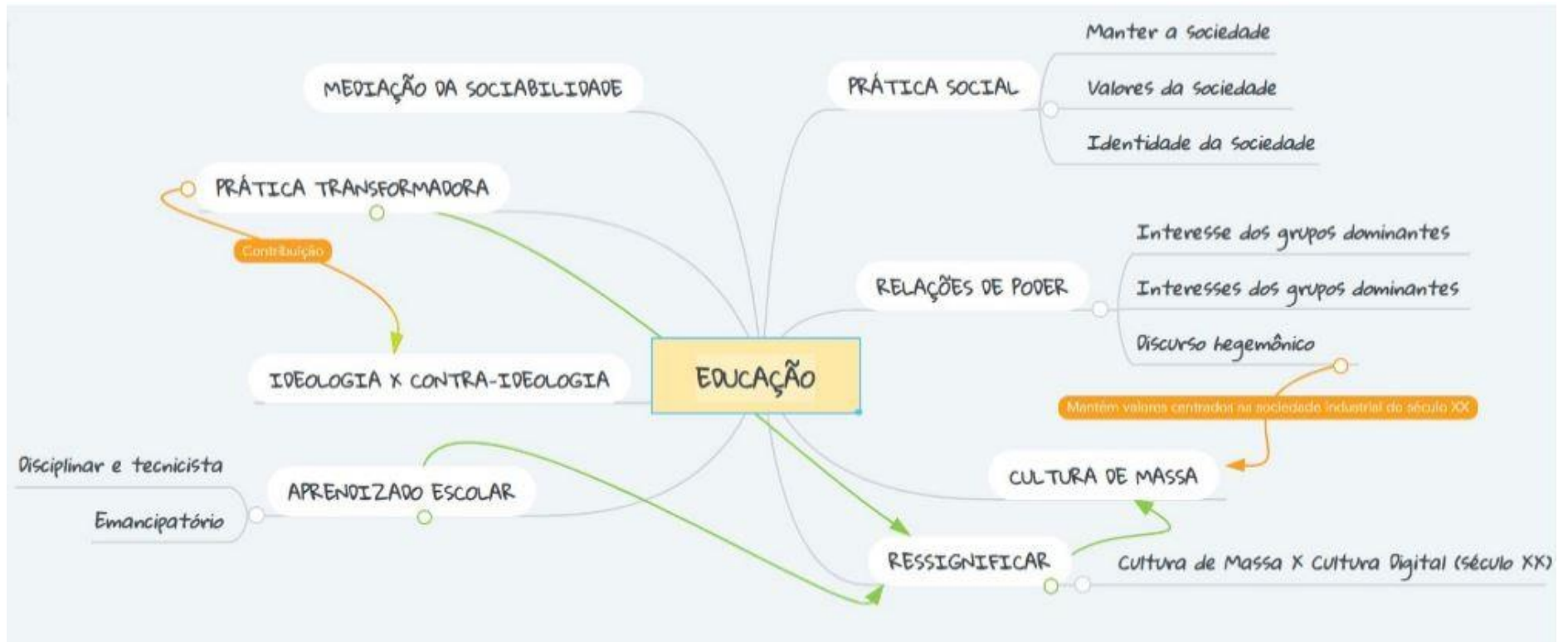
Quadro 19- Categorias que descrevem o ensino inovador, na área Ciências da Natureza: concepções do GL.

ENSINO INOVADOR NA ÁREA CIÊNCIAS DA NATUREZA (GL)		
CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	DESCRIÇÃO
1. Inovar é repensar as práticas para um ensino interdisciplinar, e investigativo.	<p>1.1 Repensar práticas para um ensino envolvente e menos mecanizado.</p> <p>1.2 Propor um ensino interdisciplinar e de aplicabilidade no cotidiano.</p> <p>1.3 Construir práticas investigativas que proporcionem contextualização com a sociedade e desenvolva a autonomia do estudante</p>	Abordou aspectos relacionados à reflexão e construção de novas práticas que visem em ensino interdisciplinar, envolvimento do estudante, bem como, proporcionar contextualização com a sociedade.
2. Inovar é propor aulas práticas para transpor a teoria.	<p>2.1 Ministras aulas práticas que contribuam para a visualização das teorias.</p> <p>2.2 Ministras aulas que demonstrem experimentalmente e valorizem a aplicação dos conteúdos no cotidiano.</p>	Abordou aspectos que se relacionam transposição das teorias e leis para o a aplicação no cotidiano, a partir de aulas experimentais.
3. Inovar é incentivar mostrar como a ciência se aplica ao contexto diário.		Abordou o importante papel do professor em mediar a compreensão e identificação dos fenômenos naturais no dia a dia.
4. Inovar é mudar sua forma de ensinar, saindo da chamada ‘zona de conforto’.		Abordou a necessidade do professor na elaboração de suas propostas, bem como, na sua disposição para mudar e repensar suas metodologias.
5. Inovar é propor o conhecimento da Cultura científica e aceitar o relativismo.		Abordou a necessidade de repensarmos um ensino de Ciências que não favoreça, puramente, a visão absolutista.

Fonte: A autora (2021).

APÊNDICE 3

Figura 22- Mapa conceitual demonstrando o cenário da educação e sua relação social (p.151) .



Fonte: A autora (2021)

A educação é uma prática social que visa manter a identidade e os valores de uma sociedade. Em virtude disso, quando analisamos as organizações e práticas educacionais que “procuram atender as características de sua sociedade”, percebemos muitos movimentos de inovação. Contudo, na prática, sabemos que essa organização está mediada pelo discurso hegemônico que promove uma educação atendendo aos interesses daqueles que representam maior poder na hierarquia social. Por exemplo, no século XX, o discurso hegemônico na sociedade vislumbrava o crescimento econômico, definindo que a produção em massa nas indústrias era necessária para tal. Com isso, a educação recebeu investimentos, oferecendo cursos técnicos nas escolas, objetivando educar/formar profissionais para o perfil do mercado de trabalho. Nesse cenário, a escola consolida sua função de manter os valores da sociedade, garantindo sua existência a partir de mediações que promovem uma formação específica: aprendizado disciplinar e tecnicista. Na tentativa de ressignificar esses valores, teóricos descrevem a necessidade de uma educação emancipatória que se distancie dessa cultura de massa do passado, questionando os valores dessa sociedade, promovendo uma espécie de ideologia contrária à educação da época. Podemos dizer que isso é uma prática transformadora! A Educação é capaz de promover um movimento crítico, uma reflexão quanto à ressignificação dos valores e da ideologia dominante. Contudo, não é capaz de promover mudança significativa, uma vez que as mediações também ocorrem em outras esferas sociais onde elas também atuam. A partir disso, pode-se dizer que, embora a educação promova esforços para transformar os processos de ensino na sociedade da cultura digital (século XXI), pouco avançamos e os valores do passado se repetem. Assim, mantém-se a ambiguidade da mediação da sociabilidade, podendo ser humanizadora e desumanizadora, ao mesmo tempo, devido os poderes das esferas da sociedade.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Graduação
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
E-mail: prograd@pucrs.br
Site: www.pucrs.br