

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS- UFAM  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA- ICET  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA E FÍSICA**

**KATICILENE SEIXAS LEAL**

**UMA ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DOS DOCENTES DE FÍSICA  
SOBRE O ENSINO APRENDIZAGEM E SEU PROCESSO DE  
FORMAÇÃO A PARTIR DA TEORIA DA ATIVIDADE.**

**ITACOATIARA-AM**

**2021**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS- UFAM**  
**INTITUTO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA- ICET**

KATICILENE SEIXAS LEAL

**UMA ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DOS DOCENTES DE FÍSICA  
SOBRE O ENSINO APRENDIZAGEM E SEU PROCESSO DE  
FORMAÇÃO A PARTIR DA TEORIA DA ATIVIDADE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado do curso de Licenciatura em Matemática e Física da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Matemática e Física, sob orientação do Prof. Dr. Lúcio Fábio Pereira da Silva.

**ITACOATIARA-AM**

**2021**

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

L435a Leal, katicilene Seixas  
Uma análise das concepções dos docentes de física sobre o ensino aprendizagem e seu processo de formação a partir da teoria da atividade / katicilene Seixas Leal . 2021  
46 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Lúcio Fábio Pereira da Silva  
TCC de Graduação (Licenciatura Plena em Ciências - Matemática e Física) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Teoria da atividade. 2. Ensino aprendizagem de ciências. 3. Formação de professores. 4. Concepções de ensino aprendizagem. 5. Formação inicial. I. Silva, Lúcio Fábio Pereira da. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

Aos meus pais e familiares.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço inicialmente a Deus por conceder-me a oportunidade de fazer minha primeira graduação.

Agradeço aos meus pais por todo apoio e compreensão durante o processo de elaboração deste trabalho.

Agradeço aos meus familiares, meus amigos queridos Andressa, Anderson e Victor que passaram pelo processo e também venceram. E a todos que colaboraram de maneira direta e indireta para que pudesse concluir esta etapa.

Agradeço especialmente a minha querida confidente Aderlane por ter me dado apoio emocional, pois em muitos momentos eu quis desistir e ela sempre me incentivou, me aconselhando, encorajando e não ter soltado minhas mãos estando comigo nessa caminhada.

Agradeço a minha colega Evelyn por ter compartilhado sua experiência acadêmica e seus conhecimentos teóricos comigo.

Agradeço principalmente ao meu orientador Prof. Dr. Lúcio Fábio Pereira da Silva por ter me dado todo auxílio e ter enxergado em mim capacidade para concretizar este estudo.

Esse o fim de uma etapa, sei que virão outras, sou grata a todos que fizeram parte desse momento para que essa fase fosse finalizada com êxito e mérito.

“Quando o homem compreende a sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim, pode criar um mundo próprio, seu Eu e as suas circunstâncias.”

-Paulo Freire

## RESUMO

Este trabalho buscou compilar o estudo “*Motivos para Educação Científica: Uma Análise com Professores de Física a Partir da Teoria da Atividade*”, dos autores Toti e Silva (2018), com o intuito de reexaminar as conclusões dos autores e analisar os desdobramentos dessa aplicação em um contexto regional diferente. Nesse contexto, a presente pesquisa visa analisar as concepções que norteiam as atividades dos docentes através dos parâmetros gerados pela Teoria da Atividade de Leontiev (1978). E por objetivos específicos revisar as estruturas apresentadas nos referenciais teóricos dos artigos estudados, ainda sintetizar uma matriz que conduz as atividades dos egressos/docentes/alunos participantes do Programa Residência Pedagógica, investigada através do questionário gerado pelos referenciais teóricos do artigo analisado e entender como se dá a reflexão dos mesmos sobre o ensino aprendizagem, sua formação e práticas pedagógicas, a partir dos seus saberes teóricos e práticos. E com esses objetivos, pretendeu-se indagar o trabalho educador em um nível epistemológico e ideológico para ressaltar conexão entre as significações objetivas e os sentidos pessoais, e entre as concepções de ensino aprendizagem na edificação de motivos para a educação científica. A abordagem metodológica empregada nesta pesquisa é de cunho qualitativo exploratório, usando como instrumento fundamental de coleta de dados um questionário organizado, a partir dos objetivos indicados para a análise com questões abertas e fechadas, disponibilizado pelo aplicativo de gerenciamento de pesquisa *Google Forms* em que as perguntas são discutidas trazendo os parâmetros dos autores referenciados no artigo de teor das categorias comparáveis à Teoria da Atividade de Leontiev (1978) fundamentados no artigo de Toti e Silva (2018). Através da análise dos dados realizada verificou-se que as subcategorias: “*Física como elemento importante da cultura*” e “*Estudar Física para exercer a cidadania*”, convergentes com as categorias de significação objetiva de **Natureza Humanística** e **Natureza Política**, respectivamente, foram mencionadas uma única vez pelos participantes, gerando certa inquietação ao pesquisador, ao saber que a Física é pouco relacionada com elementos culturais e da sociedade. Tais resultados, convergem com os resultados encontrados por Toti e Silva (2018), no que tange ao processo de ensino-aprendizagem de Física, conclui-se haver ainda a necessidade da existência da construção de motivos eficazes por parte dos sujeitos

para que tal processo seja de fato significativo. Em relação a formação dos professores, ressalta-se a importância da frequência das discussões de temáticas relevantes como a relação Física-Sociedade-Política, pouco mencionadas nos discursos dos participantes, mas essenciais para uma formação crítico-reflexiva docente.

**Palavras-Chave:** Teoria da Atividade; Ensino Aprendizagem de Ciências; Formação de Professores; Concepções de Ensino aprendizagem; Formação Inicial.

## ABSTRACT

This work sought to compile the study “Reasons for Science Education: An Analysis with Physics Teachers from the Activity Theory”, by the authors Toti and Silva (2018), in order to re-examine the authors' conclusions and analyze the consequences of this application in a different regional context. In this context, this research aims to analyze the conceptions that guide the activities of teachers through the parameters generated by Leontiev's Activity Theory (1978). And for specific purposes, review the structures presented in the theoretical references of the studied articles, also synthesize a matrix that conducts the activities of alumni/professors/students participating in the Pedagogical Residency Program, investigated through the questionnaire generated by the theoretical references of the analyzed article and understand how to give their reflection on teaching and learning, their training and pedagogical practices, based on their theoretical and practical knowledge. And with these objectives, it was intended to investigate the educator's work at an epistemological and ideological level to emphasize the connection between objective meanings and personal meanings, and between teaching-learning concepts in the construction of reasons for scientific education. The methodological approach used in this research is of an exploratory qualitative nature, using an organized questionnaire as a fundamental instrument for data collection, based on the objectives indicated for the analysis with open and closed questions, made available by the Google Forms search management application in which the questions are discussed bringing the parameters of the authors referenced in the article of content of categories comparable to Leontiev's Activity Theory (1978) based on the article by Toti and Silva (2018). Through data analysis, it was found that the subcategories: "*Physics as an important element of culture*" and "*Studying Physics to exercise citizenship*", converging with the objective meaning categories of **Humanistic Nature** and **Political Nature**, respectively, were mentioned only once by the participants, generating some concern for the researcher, knowing that Physics is little related to cultural and society elements. These results converge with the results found by Toti and Silva (2018), with regard to the teaching-learning process in Physics, it is concluded that there is still a need for the construction of effective reasons by the subjects for such a process. is indeed significant. Regarding teacher education, the importance of frequent discussions on relevant topics such as the Physical-Society-

Politics relationship is highlighted, little mentioned in the participants' speeches, but essential for a critical-reflective teacher education.

**Keywords:** Activity Theory; Teaching Learning Science; Teacher training; Concepts of Teaching and Learning; Initial Formation.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Quadro 1:</b> Categorias e subcategorias de significação objetiva: aproximações para a Educação Científica (retirado de TOTI; SILVA, 2018).....	25
<b>Quadro 2:</b> Análise das categorias de sentido pessoal e significação objetiva.....	33
<b>Gráfico 1.</b> Categorias de significações objetivas citadas nas respostas dos participantes. Fonte: A autora (2021) .....	41

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	13
2. TEORIA DA ATIVIDADE DE LEONTIEV E O TRABALHO DOCENTE .....	16
2.1 Categorias de Significação Objetivas Principais.....	20
2.1.1 Categoria de Significação Objetiva de Natureza Humanística.....	20
2.1.2 Categoria de Significação Objetiva de Natureza Social.....	21
2.1.3 Categoria de Significação Objetiva de Natureza Econômica.....	22
2.1.4 Categoria de Significação Objetiva de Natureza Política.....	23
2.2 Quadro 1: Categorias e subcategorias de significação objetiva: aproximações para a Educação Científica (retirado de TOTI; SILVA, 2018) .....	25
3. METODOLOGIA .....	27
3.1 Formulário norteador da pesquisa.....	29
4. ANÁLISES A PARTIR DA TEORIA DA ATIVIDADE .....	32
4.1 Quadro 2: Sentido Pessoal: concepções dos alunos/docentes/egressos sobre os motivos para a educação científica e a análise da teoria da atividade.....	33
4.2 Perspectivas do autor acerca dos resultados obtidos.....	42
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	43
REFERÊNCIAS.....	45

## 1. INTRODUÇÃO

Os debates com relação aos desafios que envolvem a aprendizagem dos indivíduos são principalmente importantes à formação docente e para discussão em ambientes escolares. Questionamentos que levem a reflexão sobre “O que significa aprender e como se aprende?”, auxiliaram na elaboração de diversas críticas sobre as concepções de aprendizagem fundamentadas em epistemologias empiristas e apriorista, que levam a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem.

No entanto, ainda é possível se deparar com instituições de ensino que organizam métodos didáticos-pedagógicos firmes nessas epistemologias. O que leva muitos estudiosos da área da educação a indagar “Por que isso ocorre? “, uma explicação para esta pergunta, pode ser dada pelas adversidades ou problemas em se concretizar transformações epistemológicas nas crenças docentes. Embora, o conhecimento deva ser raciocinado ininterruptamente em duas direções integrantes, como *conteúdo* e como *estrutura, capacidade* ou *competência* (BECKER, 2012).

A escola faz a reflexão apenas como conteúdo – que ela “transmite”, “passa” ou “dá” para o aluno, ou seja, conceitos que explanam a percepção empirista de ensino. Becker (2012) aponta em seu estudo “*A epistemologia do trabalho docente*”, que o conceito de aprendizagem aparece desse empirismo, onde aluno é passivo (assimila) e o educador é ativo (ensina), ou seja, se o professor não ensinar nada o aluno não aprende nada. Assim, a educação compete ao educador e a aprendizagem pertence ao aluno. O que constitui em dizer que o aluno não tem o que ensinar ao professor, ou seja, o professor não tem nada para aprender com os alunos.

E é devido a essa concepção que a aprendizagem submerge sua dialeticidade em cargo da concepção epistemológica docente. O ideal é que tanto o educador quanto o aluno entendam que suas posturas dialéticas devem ser abertas, curiosas, indagadoras e ativas. O importante é que ambos sejam assumidamente epistemologicamente curiosos (BECKER, 2012).

O docente ao ensinar conhecimento dissemina, em contexto geral de ensino uma epistemologia dita empirista, que é auxiliada aqui e ali, por uma epistemologia apriorista, e as mesmas são entendidas como epistemologias de senso comum, já que elas surgem fluentemente nas revelações cognitivas de quem jamais refletiu sobre. Se fosse uma epistemologia crítica ou científica, ocorreria de maneira diferente. Poucas vezes, apenas em circunstâncias apontadas como por ocasião do tema “Por

que certos alunos nunca aprendem ou aprendem mal?”, o educador proporciona conjecturas de uma concepção epistemológica construtivista (BECKER, 2012).

Becker (2012) diz que se o professor não se preparar de soluções competentes da crítica epistemológica, continuará imerso no senso comum sem capacidade de obter os sentidos dos próprios atos e das ações de seus alunos, não poderá aproximar-se da consciência do que faz e, correlativamente, a consciência do contexto escolar. Não terá consciência, não chegará à conscientização.

E para que haja compreensão do conhecimento científico é necessário equipar-se de uma epistemologia científica, pois não podemos fazer ajustamentos a tal conhecimento munidos com epistemologias advindas de senso comum (BECKER, 2012).

Este trabalho buscou compilar o estudo: *“Motivos para Educação Científica: Uma Análise com Professores de Física a Partir da Teoria da Atividade”*, dos autores Toti e Silva (2018), com o intuito de reexaminar as conclusões dos autores e analisar os desdobramentos dessa aplicação em um contexto regional diferente.

O estudo compilado em nosso trabalho buscou compreender dimensões diferentes dos construtos pessoais dos docentes, norteados pela Teoria da Atividade de Leontiev (1978), os autores Toti e Silva (2018), empregaram as categorias de significação objetivas e de sentido pessoal, abordando os conceitos e relações dessas duas categorias para a aprendizagem de física ministradas pelos professores aos educandos, com finalidade de entender o funcionamento da produção e mudanças em relação aos sentidos em ensinar física na principal função do professor da área, que segundo Toti e Silva (2018) é um elemento importante da consciência docente no ato de ensinar.

No estudo dos autores Toti e Silva (2018), nas revisões de bibliografias feitas sobre o Ensino de ciências, os mesmos acharam referências que identificam um conflito de sentidos da Educação Científica relacionado a indiferença ou afinidade dos adolescentes com problemas científicos, gerando como resultado um afastamento, provocado politicamente, entre o cidadão e a ciência, remontados desde o início da ciência moderna.

Mediante as problemáticas apresentadas no estudo analisado, acredita-se que essa anormalidade de sentidos é conexa as dificuldades deparadas pelos educadores na geração de motivos cruciais para a aprendizagem. Logo, entender os conceitos das categorias de significação objetiva e sentidos pessoais a partir da teoria da

atividade, atentando as características psíquicas dos professores, deve de certa forma amparar o entendimento de como e onde se encontra a existência de tal dificuldade e crise de sentido no Ensino de Ciências (TOTI; SILVA, 2018).

A problemática e a conclusão apresentada no artigo, é muito interessante e suscita inquietações em relação a generalidade e pertinência à realidade local.

Nessa perspectiva, busca-se sondar a partir dos parâmetros estabelecidos pela Teoria da Atividade Leontiev (1978), de que maneira o educador idealiza os conhecimentos e seu processo de formação, e como elucida as suas aplicações a partir das informações sobre valores, crenças e concepção de verdades sobre esses conceitos relacionando-se a sua atitude ou ação de agir.

Como a pesquisa tem a pretensão de consolidar ou criticar as conclusões propostas no artigo analisado, e se verá no desenvolver desse estudo, uma hipótese sólida, plausível. Ao ponto de ser distribuída para o ensino cometido nos campos de Ciências Exatas, Tecnológicas e Humanas. Hipótese, que pode ser formulada para todos níveis da Educação como: Infantil, Fundamental, Médio e Superior.

Portanto, torna-se relevante esta pesquisa para a Universidade Federal do Amazonas do Município de Itacoatiara, principalmente aos licenciando do Instituto de Ciências Exatas – ICET, comparando uma análise, diagnosticando as práticas pedagógicas dos docentes as motivações epistemológicas e ideológicas.

A abordagem metodológica empregada neste trabalho é de cunho qualitativo exploratório, usando como instrumento fundamental de coleta de dados um questionário organizado a partir dos objetivos indicados para a análise (ver item em 3.1). O qual elencou questões abertas e fechadas, disponibilizado pelo aplicativo de gerenciamento de pesquisa *Google Forms* em que as perguntas objetivas, são trabalhadas com dados estatísticos e as subjetivas trazendo os parâmetros dos autores referenciados no artigo de teor das categorias comparáveis à Teoria da Atividade de Leontiev (1978) fundamentados no artigo de Toti e Silva (2018).

É importante ressaltar que esta pesquisa usa apenas o questionário embasado nos referenciais teóricos vistos no artigo, e difere na aplicação apenas aos docentes em formação e os egressos/docentes/alunos participantes do Programa Residência

Pedagógica<sup>1</sup>, do Curso de Licenciatura em Matemática e Física da Universidade Federal do Amazonas.

Nesse contexto, a presente pesquisa visa analisar as concepções que norteiam as atividades dos docentes através dos parâmetros gerados pela Teoria da Atividade de Leontiev. E por objetivos específicos revisar as estruturas apresentadas nos referenciais teóricos do artigo estudado, ainda sintetizar uma matriz que conduz as atividades dos egressos/docentes/alunos participantes da residência pedagógica, investigada através do questionário gerado pelos referenciais teóricos do artigo analisado e entender como se dá a reflexão dos egressos/docentes/alunos de física sobre o ensino aprendizagem, sua formação e práticas pedagógicas, a partir dos seus saberes teóricos e práticos. E com esses objetivos, pretende-se indagar o trabalho educador em um nível epistemológico e ideológico para ressaltar conexão entre as significações objetivas e os sentidos pessoais, e entre as concepções de ensino aprendizagem na edificação de motivos para a educação científica.

A pesquisa está estruturada da seguinte forma: Introdução, Fundamentação Teórica dividida nos capítulos 2 e 3, com temáticas: Teoria da Atividade de Leontiev, seguindo da metodologia da Pesquisa, Resultados/Discussões e Considerações Finais. Assim, dispostas para esclarecimento do tema analisado neste trabalho.

## **2. TEORIA DA ATIVIDADE DE LEONTIEV E O TRABALHO DOCENTE**

Alexei Leontiev (1903-1979) foi um psicólogo que trabalhou com Lev Vygotsky, ele defendia que a totalidade social no qual a criança se encontra inserida é definitiva para o seu desenvolvimento, e que a relação do indivíduo com o mundo é conduzida por motivos propositados e que a apropriação dos bens culturais humaniza o sujeito, e isso é o que nos diferencia dos animais.

Partindo de pesquisas feitas por Vygotsky, Leontiev desenvolveu a teoria da atividade que está relacionada com uma motivação. Aonde uma necessidade só é contentada quando depara com seu objeto/motivo. A necessidade não norteia a atividade, uma vez que é o objeto que produz as ações que estão diretamente

---

<sup>1</sup> O Programa de Residência Pedagógica é uma das ações articulada aos demais programas da Capes que integram a Política Nacional de Formação de Professores e tem por objetivo induzir o aperfeiçoamento do estágio curricular supervisionado nos cursos de licenciatura, promovendo a imersão do licenciando na escola de educação básica, a partir da segunda metade de seu curso.

pertinentes ao objetivo. E, tal precisão localiza a sua ordem no objeto operação, que são os métodos ou elementos, técnica, procedimentos usados para conseguir o objetivo (MONTEIRO; GHEDIN, 2012).

Existe um grau na composição Leontieviana da atividade que aponta as opções efetivadas em cargo das categorias objetivas disponíveis na conjuntura da atividade. Ou seja, quanto maior o grau de complexidade de atividade, maior será o grau de complexidade da necessidade a ser atendida (TOTI; SILVA, 2018).

Porém, nem todo o procedimento é considerado uma atividade em sentido leontieviano, mas somente as que se relacionam para atender uma necessidade humana particular, consolidada na relação humana com a natureza. Enquanto a ação e a operação são categorias praticáveis, a atividade é um método psicológico.

Existe uma atividade real, autêntica e ações que embora ofereçam partes da atividade não a associam. A atividade é verdadeira quando o objetivo se relacionar com o motivo. Quando ocorre um processo de não atividade, o motivo não se relacionará com o objetivo. Mas, o motivo pode ser alterado, de tal forma que coincida com o objetivo procedendo em uma atividade verdadeira.

Assim, surge o conceito de sentido leontieviano. E o sentido que o indivíduo impõe ao seu objetivo pode modificar os motivos da atividade, onde os motivos eficazes produzem atividades legítimas e os motivos compreensíveis não geram atividades legítimas (TOTI; SILVA, 2018).

A transformação de motivos é crucial para o trabalho dos educadores, para que as atividades legítimas sejam geradas nos métodos educacionais. “A aprendizagem de conceitos de Física, pode iniciar-se na Educação Básica sem, no entanto, constituir-se uma atividade autêntica, isso se faz perceber pela crise na Educação Científica” (TOTI; SILVA *apud* FOUREZ, 2003, pg.4), pela concepção restrita a aceitação em exames e seleção ou nos objetivos apenas propedêuticos. Porém, os motivos podem ser modificados de compreensíveis para os eficazes mediante uma nova relação entre objetivo e sentido, que pode ser mediado pelo docente de Física (TOTI; SILVA, 2018).

Os autores Toti e Silva (2018) destacam que Leontiev (1978) expõe uma estrutura para a atividade humana, com elementos bem marcantes:

“Há uma necessidade, essa necessidade se materializa em um motivo, esse motivo está vinculado ao objetivo da atividade. Ação

pode transformar-se em atividade e vice-versa em um complexo movimento” (TOTI; SILVA *apud* LEONTIEV, 1978, pg.4).

Um exemplo citado pelos autores é o ato de,

“Dirigir começa como atividade (exige total consciência). Com o tempo passa a ser uma ação e depois uma operação, já quando não exigir tanta consciência, ou seja, quando mobilizar os esforços necessários não apresentar dificuldades elevadas, mobilizando a consciência” (TOTI; SILVA, 2018, pg.4).

A atividade legítima necessita da existência de motivos, e na falta de motivos, a atividade torna-se uma ação. E quando a ação não possui um motivo, então torna-se atividade. E essa relação de sentido e objetivação define a qualidade da atividade (TOTI; SILVA, 2018).

A transformação de motivos eficazes em motivos compreensíveis é essencial para a consumação psicológica de uma atividade autêntica. Pois, é somente na estimativa consciente da atividade que o indivíduo poderá alterar seus motivos compreensíveis em eficazes. E esse artifício transforma a afinidade da objetivação e sentido, causando sentido particular e suscitando uma atividade legítima. Deste modo o indivíduo aplica sentido particular às significações objetivas. Essa justaposição principal causa atividade legítima e está determina a consciência (TOTI; SILVA, 2018).

“Um triângulo é uma significação objetiva (um conceito definido e estabilizado historicamente). O sujeito pode dar diferentes sentidos pessoais. Por exemplo, a noção de que triângulo retângulo “deitado” não é triângulo. Mas quando o sentido pessoal coincide com a significação objetiva para triângulo, então o sujeito se apropriou do conceito” (TOTI; SILVA *apud* MORETTI; MOURA, 2011, Pg.5).

Apropriação da significação social e cultural do ser humano é um método de transferência e absorção, que se dá pela educação e a mediação do educador torna-se crucial para essa apropriação. Fazendo da Educação a categoria de atividade construtora do psiquismo humano (MONTEIRO; GHEDIN, 2012).

A Educação em geral é direito dos indivíduos para apropriação enérgica da cultura, para se estabelecerem na generalidade humana. A mediação, quando abrange grupais, não constitui atividade para ambos, podem atuar conectados, porém pode não ser ainda uma atividade legítima.

Nesse contexto, o docente é o responsável pela interferência da atividade pedagógica, uma vez que a intenção é avaliar a assimilação dos bens materiais e culturais da humanidade preparados metodicamente. Por este motivo, abranger o sentido social da atividade pedagógica consentirá reconhecer o que produz a prática da atividade educadora (MONTEIRO; GHEDIN, 2012).

Ou seja, o docente pode não ter o ensino de Física como atividade em sentido leontieviano, todavia para o estudante, ainda sim, a aprendizagem de Física se estabelecerá em atividade legítima (TOTI; SILVA, 2018). Esta inquietação se deve ao significado e sentido que o educador dá a um algum assunto, bem como as extensões que tolera e que podem intervir na qualidade da atividade pedagógica (MONTEIRO; GHEDIN, 2012).

A instrução metódica internaliza o estudo como atividade ao discente de tal forma que se aproprie da informação gerada pela humanidade, onde as necessidades internas e externas originam os empenhos dos indivíduos, porém compete ao educador empregar-se a atividade legítima, que por exemplo na fase pré-escolar tem por atividade legítima a brincadeira ou jogo. Embora, compreendemos que é um elemento que abrange não só as series iniciais, como também aos demais níveis de ensino (MONTEIRO; GHEDIN, 2012).

O trabalho do educador consiste em construir sentido particular tanto ao professor quanto ao estudante, por intermédio da intervenção e ao tempo em que essa intervenção seja apropriada ao ponto de modificar a aprendizagem de Física em atividade legítima, ou seja, que os motivos eficazes sejam gerados pela intervenção do educador no processo de ensino aprendizagem dos estudantes (TOTI; SILVA, 2018).

A partir da Teoria da Atividade, tendências ou desavenças entre significações objetivas e sentido particular podem ser avaliadas e apontar particularidades da consciência do docente. “Além disso, divergências entre sentido pessoal e significação objetiva obstruem a geração de motivos eficazes, resultando em atividades não autênticas “(TOTI; SILVA apud LEONTIEV, 1978, pg.5). A contradição entre sentido particular e significação objetiva beneficia a origem de motivos compreensíveis ao mesmo tempo em que extingue as condições para ampliação de motivos eficazes, o qual define uma atividade legítima e da consciência (TOTI; SILVA, 2018).

## 2.1 Categorias de Significação Objetivas Principais

### 2.1.1 Categoria de Significação Objetiva de Natureza Humanística

Esta categoria foca-se na competência de colocar os indivíduos em um mundo técnico-científico e além disso a aproveitar as ciências para interpretar seu mundo, a fim de que se torne menos confuso. Trata-se também de sustentar sua autonomia crítica na coletividade e familiarizar-se com os amplos conceitos derivados das ciências. Isso constitui compartilhar da cultura do nosso período (TOTI; SILVA *apud* FOUREZ, 2003; SHEN, 1975; FURIÓ *et al*, 2001).

Algumas literaturas revelam que a aprendizagem das ciências possui importância para o currículo escolar, nota que é uma particularidade definida no processo sócio histórico, significa que um componente importante do conhecimento cultural individual, precisa ser disseminada para gerações posteriores, de tal maneira que possa modificar a afinidade da humanidade com a natureza, como também as semelhanças adentras da coletividade. Posições igualmente citadas pela AAAS (1989) como motivos para Educação Científica (TOTI; SILVA *apud* GIL-PÉREZ; VILCHES, 2005; FOUREZ, 2003; FURIÓ *et al* 2001; DEBOER, 2000).

As Significações Objetivas de Natureza Humanísticas no ensino de ciências são anunciadas em três objetos: “Ensinar e aprender ciências como uma força cultural no mundo contemporâneo”; “Aprender sobre a ciência como um modo particular de examinar o mundo natural” e “Aprender sobre a ciência por seu apelo estético” (TOTI; SILVA *apud* DEBOER, 2000, p. 591-593). As justificativas dos autores protegem que a aprendizagem de ensino de ciências como um curso de natureza cultural, apropriado para instruir sobre a ampliação histórica dos conceitos científicos e esclarecimentos modernos das ciências.

Um outro contexto, visto nas bibliografias é o entendimento de que a ciência é um modo reservado de observar o mundo natural e, por sua extensão, os estudantes necessitam ser colocados a esta maneira de refletir e estudar para benefício próprio, já que este é um dos mais admiráveis elementos de produção de conhecimento do mundo (TOTI; SILVA, 2018). E ainda é nesse segmento, que os estudantes precisam ser capacitados para distinguir quando as técnicas da ciência são empregadas de maneira adequada (TOTI; SILVA *apud* DEBOER, 2000, p. 591).

A extensão estética da ciência também é reproduzida vastamente na bibliografia estudada e apropriada a categoria humanística. É usado como argumento para a catequização de ciências para articular que há um intenso convite estético nos acontecimentos naturais (TOTI; SILVA apud DEBOER, 2000; FOUREZ, 2003; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2005; FURIÓ *et al* 2001).

Segundo Toti e Silva (apud DEBOER, 2000) analisa que nas exposições de Ciências podem ser intrusas experimentos conduzidos com os acontecimentos da natureza em meio a conceitos estéticas proporcionadas em destaque.

“No século 19, quando estudos naturalísticos eram mais comuns do que são hoje, o ensino da ciência foi frequentemente justificado com base na sua busca da verdade e da beleza na natureza” (TOTI; SILVA apud DEBOER, 2000, p. 592).

Forem incluídas nessa categoria de significação objetiva a noção da aprendizagem beneficiar o desenvolvimento cognitivo, pois tal desenvolvimento se inclui no conceito de humanização de Leontiev (1978) e os demais autores participantes da Psicologia Histórico-Cultural, assim como Vygotsky (2005), ou seja, o desenvolvimento cognitivo por meio da aprendizagem é além disso uma particularidade distintivamente humanizada da Educação Científica (TOTI; SILVA, 2018).

### **2.1.2 Categoria de Significação Objetiva de Natureza Social**

Esta categoria Toti e Silva (2018) elencam autores Deboer (2000), Fourez (2003) e Gil-Pérez; Vilches (2005), que defendem uma Educação Científica voltada necessariamente para que as aulas de ciências tragam temáticas científicas com a vivência do aluno. Ou seja, que noções e introduções sobre a ciência sejam escolhidas e letradas de tal modo que os estudantes observassem os empregos da ciência em suas existências habituais.

A Alfabetização Científica precisa viabilizar o uso das informações cotidianas com finalidade de aprimorar a qualidade de vida, no autoconhecimento, minimiza as diversidades causadas pela ausência de apreensão das tecnociências, auxilia os indivíduos a se organizar e oferece meios para participação em discussões

democráticas que decretam saberes e um senso crítico (TOTI; SILVA *apud* FOUREZ, 2003, p.144).

Elencam também os autores Deboer (2000, p. 592), Cachapuz (2005) e Furió *et al* (2001) os quais defendem uma Educação Científica partindo da seriedade da ciência para emprego direto no cotidiano, dentre os exemplos, “atrato, luz, eletricidade, calor, evaporação e condensação, nutrição de plantas, anatomia e fisiologia humana, a saúde e a doença, a fotossíntese, metabolismo e microbiologia” (TOTI; SILVA *apud* DEBOER, 2000, p. 592).

Além disso, sobressai a importância do ensino de ciências no contexto social, em especial pertinente à apreensão da natureza, da ciência e sua aceção em contexto científico e tecnológico (TOTI; SILVA *apud* CACHAPUZ, 2005). E por fim, a Alfabetização Científica constitui-se em que o conhecimento científico e tecnológico seja disseminado ou atinja o máximo de indivíduos, assim contribuindo no seu desenvolvimento diário e geral dos mesmos (TOTI; SILVA *apud* FURIÓ *et al* 2001),

De acordo com Toti e Silva (2018), tais autores garantem que está incluso na Educação Científica, possibilidades tais como, solucionar problemas que envolvam saúde e regras básicas de sobrevivência, também a de tornarem-se conscientes das intrincadas afinidades entre a ciência, tecnologia e sociedade na conjuntura diária.

Aborda-se de abranger sobre as atenções tecnológicas, a produção de energia mediante a utilização de combustíveis fósseis, resíduos poluidores do ar, água e as criaturas vivas, resíduos de radiação e sua atividade durante dezenas ou que apuradas doses de determinados produtos químicos no meio ambiente tornam-se danosas aos seres vivos. E todo exposto, envolve-se ao contexto social dos indivíduos (TOTI; SILVA, 2018).

### **2.1.3 Categoria de Significação Objetiva de Natureza Econômica**

Nesta categoria, Toti e Silva (2018) trazem os autores Fourez (2003), Furió *et al* (2001) e Deboer (2000), os quais apresentam a Educação Científica como sendo imprescindível na garantia participativa dos indivíduos na geração para um mundo industrializado e como meio de potenciação da atuação da sociedade sendo favorável pela aplicação da ciência e tecnologia. “[...] a isto se acrescenta a promoção de vocações científicas e/ ou tecnológicas, necessárias à produção de riquezas” (TOTI; SILVA *apud* FOUREZ, 2003, p. 114).

Apontam um estudo feito por Furió et al (2001) onde mostras as concepções dos professores de ciências, os quais demonstram que a Educação Científica é hegemônica de uma ciência introdutória com atenção principal nos desígnios de natureza econômica.

Ou seja, as significações objetivas de natureza econômica estendem-se em sua totalidade no preparo ao Mundo do Trabalho, no preparo de grupos de posteriores cientistas e técnicos, que corresponde as carreiras científicas e além de se aperfeiçoar uma ótica tecnológica que convenha ao modelo de ampliação vigorante (TOTI; SILVA, 2018).

É natural ser encontrado nas literaturas, agentes que proporcionem no estudo de ciências aos educandos saberes e habilidades benéficas ao mundo do trabalho e que aprimoram as expectativas de emprego a longo prazo, o que interfere na fabricação de abastanças, de tal modo que pode torna-se útil para suavizar as dessemelhanças de natureza econômicas (TOTI; SILVA *apud* FOUREZ, 2003; FURIÓ *et al*, 2001; DEBOER, 2000).

Segundo os autores nas revisões de literaturas de Deboer (2000) são as que mais apresentam as significações de ordem econômica, onde na análise do autor, a Educação Científica justifica-se na compreensão das afinidades entre ciência e tecnologia que carecem de ser esclarecidas, como configuração essencial de concepção de como se oferece a abertura dos conceitos da ciência para situações práticas.

E, está concepção permanece, também adentro de uma obliquidade econômica da Educação Científica. Onde, para tal visão, o autor Deboer (2000) encontra diversos protetores da ciência e seus métodos enquanto energia de produção progressiva para a humanidade, porém avisam sobre o risco de reincidir em uma visão unilateral, na qual nota a ciência como energia que convém somente para o bem, cometendo em um espectro induzido da ciência (TOTI; SILVA, 2018).

#### **2.1.4 Categoria de Significação Objetiva de Natureza Política**

E por fim, nessa categoria os autores Toti e Silva (2018), citam os achados bibliográficos dos autores Deboer (2000), Gil-Pérez; Vilches (2005), Furió *et al* (2001), os quais apresentam a Educação Científica como uma possível colaboração para que os indivíduos pratiquem sua cidadania de maneira crítica, atuando em tomadas de

decisões e discussões sobre conteúdos relevantes para o contexto socioeconômico que submerjam ao conhecimento científico e tecnológico.

A Educação Científica precisa aumentar nos educandos uma concepção de ciências, metodologias e valores que aceitam aos alunos decidir e entender tanto as vantagens da ciência quanto as barreiras e as implicações contrárias de sua ampliação (TOTI; SILVA *apud* Furió *et al*, 2001).

Nesse contexto, a Alfabetização Científica Cívica apresenta-se para os indivíduos, de tal modo que possam interferir socialmente, com discernimento científico, em atitudes políticas. É um processo apreendido como uma interação grupal na resolução das dificuldades da comunidade o qual participam (TOTI; SILVA *apud* CACHAPUZ, 2005).

Há dois motivos de dimensão política para a Educação Científica: “Preparar os alunos para serem cidadãos informados e possam fundamentar suas escolhas e decisões” e “Compreender relatórios e discussões de ciência que aparecem na mídia e em contextos populares” (TOTI; SILVA *apud* DEBOER, 2000, p. 592-593).

No contexto histórico científico é repetido o argumento de que os sujeitos necessitam do conhecimento analítico de casos que abranjam a ciência e a orientação das decisões relacionadas aos mesmos e aos próximos.

“Perguntas sobre os alimentos geneticamente modificados, aquecimento global, as usinas nucleares, aquecimento global, fluoretação da água, de conservação de energia nos confrontam todos os dias. Os cidadãos precisam ter consciência dessas questões, a compreensão da forma como as decisões relativas a eles é feita na sociedade, e as habilidades necessárias para investigá-los por conta própria, para que possam de forma inteligente interferir na política que afeta a eles e suas comunidades. O sucesso de uma sociedade democrática depende da participação dos cidadãos deste tipo” (TOTI; SILVA *apud* DEBOER, 2000, p. 593).

E somada a essa justificação a necessidade dos sujeitos em interpretar e abranger de maneira crítica os dados científicos vistos nos meios de comunicação e demais que anunciem, seguindo os debates que envolvem a ética na ciência e a interação de uns com outros sobre o que foi ilustrado ou escutado (TOTI; SILVA *apud* DEBOER, 2000, p. 592).

## 2.2 Quadro 1: Categorias e subcategorias de significação objetiva: aproximações para a Educação Científica (retirado de TOTI; SILVA, 2018).

O quadro abaixo retirado do artigo estudado, tem por finalidade agrupar de forma concisa os documentos aventados pelos autores, preparando as categorias e subcategorias de significação objetiva e as citações empregadas nessa constituição (TOTI; SILVA, 2018).

<b>Categorias de significações objetivas (preponderantes)</b>	<b>Subcategorias de significações objetivas</b>	<b>Referências/ saturação das categorias</b>
Natureza Humanista	a) A ciência como uma componente cultural no mundo contemporâneo.	Gil-Pérez, Vilches (2005), Fourez (2003), Laugksch (2000), Deboer (2000), Furió et al (1998), Shortland (1988), Shen (1975)
	b) Um modo particular, pessoal e humano, de examinar e compreender o mundo natural.	Gil-Pérez; Vilches (2005), Deboer (2000), Shamos (1995), Thomas e Durant (1987), Shen (1975)
	c) A ciência como uma forma de valor estético.	Gil-Pérez; Vilches (2005), Deboer (2000), Furió et al, (1998), Shen (1975)
	d) Visão cósmica da humanidade: noções de uma “obra humana” atemporal, busca pelo desconhecido e perpetuação da humanidade.	Cachapuz et al (2005), Gil-Perez e Vilches (2005), AAAS (1989), Thomas e Durant (1987).
Natureza Econômica	e) Preparação para o Mundo do Trabalho.	Fourez (2003), Fuiró et al (2001), Deboer (2000), Shen (1975)

	f) Seguir carreiras científicas.	Furió et al, (2001), Deboer(2000), Fourez(2003), Shortland (1988), Thomas e Durant (1987), Shen (1975)
Natureza Social	g) Ciência para aplicação direta na vida cotidiana.	Gil-Pérez; Vilches (2005), Fourez (2003), Laugksch (2000), Deboer (2000), Shortland (1988), Thomas e Durant (1987), Shen (1975)
	h) Compreender a natureza e a importância da tecnologia e da relação entre ciência e tecnologia.	Deboer (2000), Fourez (2003), AAAS (1989), Shortland (1988), Thomas e Durant (1987), Shen (1975).
Natureza Política	i) Ser cidadãos informados e possam fundamentar suas escolhas e decisões.	Gil-Pérez, Vilches (2005), Fourez (2003), Furió et al, (2001), Laugksch (2000), Deboer (2000), Shamos (1995), Miller (1987), Thomas e Durant (1987), AAAS (1989),
	j) Compreender relatórios e discussões de ciência que aparecem na mídia e em contextos populares.	Gil-Pérez; Vilches (2005), Fourez (2003), Laugksch (2000), Deboer (2000), Shamos (1995), AAAS (1989), Miller (1987).

Na seção seguinte, far-se-á uma discussão detalhada acerca de como ocorreu a metodologia para realização desta pesquisa, abordando aspectos como: o tipo de pesquisa; instrumento utilizado para coleta de dados; o local de aplicação; público alvo; critério de emprego para a solicitação e emissão do questionário aos participantes; informação sobre formulário norteador e como se procedeu as análises desta pesquisa.

### 3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo exploratório, que segundo Cruz (2009),

“Tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, objetivando a elaboração de problemas mais exatos para pesquisas posteriores, promovendo familiaridade com o problema. Requer levantamento bibliográfico e documental; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado” (CRUZ, 2009, pg. 70).

Usamos como instrumento fundamental de coleta de dados um questionário organizado a partir dos objetivos indicados para a análise. O qual elencou questões abertas e fechadas, que foi disponibilizado pelo aplicativo de gerenciamento de pesquisa *Google Forms*, direcionado apenas para ao público alvo, os egressos/docentes/alunos participantes do Programa Residência Pedagógica, do Curso de Licenciatura em Física do Município de Itacoatiara Estado do Amazonas.

O critério empregado para solicitação e emissão do questionário foi: ser licenciado em Física e atuar no Ensino Médio, na disciplina de Física e alunos em processo de formação do curso de Licenciatura em Física, participantes do Programa Residência Pedagógica. Não foi solicitado dados que identificassem os participantes e somente aqueles que recebessem o e-mail de convite, puderam responder e editar os seus retornos durante 14 dias.

Contamos com a participação de 20 docentes/alunos/egressos, sendo 11 alunos do curso de Licenciatura em Matemática e Física da Universidade Federal do Amazonas, inclusos no Residência Pedagógica, e 09 docentes atuantes no Ensino Médio, na disciplina de Física, onde 03 professores atuam em escolas estaduais a qual o programa Residência Pedagógica é inserido, e os outros 06 professores atuam em outras escolas estaduais e municipais do Município de Itacoatiara. Além disso, 06 dos 09 professores analisados são egressos do curso de Licenciatura em Matemática e Física da Universidade Federal do Amazonas.

Para o norteamento das questões, foi feita uma revisão bibliográfica, a partir das leituras sugeridas pelos referenciais teóricos do artigo compilado em questão.

Dividindo-as em categorias, dispostas uma seguida da outra, para que não haja interrupção abrupta de um contexto para o outro.

As questões apresentaram situações condizentes com o ambiente de trabalho dos professores, com a finalidade de compreender como ocorre a reflexão das concepções dos mesmos sobre a seu processo de formação, as metodologias e práticas pedagógicas de acordo com o conhecimento científico, senso comum e conceitos sobre valores ou crenças.

O formulário continha onze questões, sendo três subjetivas e oito objetivas. Onde as perguntas objetivas, foram trabalhadas com dados estatísticos e as subjetivas trazendo os parâmetros dos autores referenciados nos artigos do teor das categorias comparáveis à Teoria da Atividade de Leontiev (1978) fundamentados no artigo de Toti e Silva (2018).

As análises procederam da seguinte maneira: a parte do questionário contendo as questões objetivas, sobre as quais se oferecem três opções cada uma. Os partícipes indicaram a escolha a qual mais se identificaram. E as subjetivas apresentadas no questionário abordando temas: *significação objetiva e sentidos pessoais*, analisadas de acordo com categorias comparáveis à Teoria da Atividade fundamentados no artigo de Toti e Silva (2018), foi feita a leitura das respostas longas e curtas, para verificar se encaixam nas categorias leontievianas de significação objetivas e sentidos. A análise despreendeu na relação dialética dessa Teoria obtendo-se uma apreciação crítica dos autores elencados.

Assim, com finalidade de conclusão de escrita e conservação das identidades dos docentes/alunos indagados, foram usados para preferir os egressos/docentes/alunos residentes como “Professor/Aluno 01”, “Professor/Aluno 02”, ou seja, termo Professor/Aluno mais um número.

### 3.1 Formulário norteador da pesquisa

Abaixo reproduzimos as 11 questões, apresentadas aos dos alunos/docentes/egressos.

1. **Imagine que sou um aluno do terceiro ano do Ensino Médio e pergunto a você, meu professor de Física, por que devo aprender a sua matéria, se quero seguir uma carreira profissional que não precisa dessas áreas. O que você me responderia? Por favor, responda a essa questão como se estivesse respondendo para seu aluno o porquê aprender sua matéria, ou seja, trata-se da justificativa dada aos alunos para aprender sua matéria.**
2. **Você deve ter muitos alunos, uns mais interessados e outros menos interessados na sua matéria. Qual a sua hipótese para explicar o interesse dos que são interessados e o desinteresse dos desinteressados pela sua matéria? Por favor, observe que essa questão tem duas partes: a) os interessados e b) desinteressados.**
3. **Quais recursos ou estratégias o (a) Sr(a) considera que seriam úteis para esclarecer ou convencer os jovens da importância da aprendizagem de Física no Ensino Médio? Por favor, sinta-se à vontade para colocar as suas ideias, mesmo que não façam parte de nossa realidade educacional imediata que vivenciamos hoje no país.**
4. **Um grupo de professores discute o papel das ideias prévias dos alunos sobre a temática na aprendizagem da mesma. As principais opiniões ouvidas foram, selecione a resposta a qual concorda.**
  - a) Aprender a raciocinar e compreender são importantes, mas antes teriam que adquirir uma série de conhecimentos básicos, que mudam pouco, são quase os de sempre, e logo, quando tenham estes conhecimentos, com o tempo poderão raciocinar sobre eles e dar-lhes significado, como todos temos feito
  - b) Deve-se procurar que os alunos raciocinem e compreendam o máximo possível, ainda que nem sempre se consiga, já que há conteúdos que por sua complexidade não podem ser entendidos bem e estes também devem aprendê-los, porque vão necessitá-los no futuro.
  - c) Para conseguir que os alunos aprendam a raciocinar e adquirir determinadas estratégias que lhes ajudem a encontrar significado ao que aprendem deve-se

escolher determinados conteúdos do programa que são mais adequados este fim, mesmo que isto implique em renunciar a dar o programa completo.

**5. Em uma reunião os professores estão discutindo as vantagens e os inconvenientes de fazer exames permitindo que os alunos façam consultas nos livros. Analise as opiniões abaixo.**

- a) Não é uma boa ideia porque os alunos não se esforçam para aprender os conteúdos e desta forma não aprendem tanto como deveriam.
- b) É uma boa ideia porque isto poderia permitir avaliar se os alunos são capazes de utilizar os livros para elaborar sua própria resposta frente a diferentes teorias e problemas.
- c) Pode ser uma boa ideia porque é mais estimulante para os alunos, sempre e quando for acompanhado de alguma outra tarefa que permita comprovar os conhecimentos que o aluno aprendeu realmente e pode mostrar sem nenhuma outra ajuda.

**6. Em uma reunião de professores se discute quais são os objetivos principais de cada um deles ao programar e ministrar sua disciplina. Selecione a resposta a qual concorda.**

- a) Aprender a raciocinar e compreender são importantes, mas antes teriam que adquirir uma série de conhecimentos básicos, que mudam pouco, são quase os de sempre, e logo, quando tenham estes conhecimentos, com o tempo poderão raciocinar sobre eles e dar-lhes significado, como todos temos feito.
- b) Deve-se procurar que os alunos raciocinem e compreendam o máximo possível, ainda que nem sempre se consiga, já que há conteúdos que por sua complexidade não podem ser entendidos bem e estes também devem aprendê-los, porque vão necessitá-los no futuro.
- c) Para conseguir que os alunos aprendam a raciocinar e adquirir determinadas estratégias que lhes ajudem a encontrar significado ao que aprendem deve-se escolher determinados conteúdo do programa que são mais adequados este fim, mesmo que isto implique em renunciar a dar o programa completo.

**7. Em uma reunião os professores estão discutindo as vantagens e os inconvenientes de fazer exames permitindo que os alunos façam consultas nos livros.**

- a) Não é uma boa ideia porque os alunos não se esforçam para aprender os conteúdos e desta forma não aprendem tanto como deveriam.
- b) É uma boa ideia porque isto poderia permitir avaliar se os alunos são capazes de utilizar os livros para elaborar sua própria resposta frente a diferentes teorias e problemas.

- c) Pode ser uma boa ideia porque é mais estimulante para os alunos, sempre e quando for acompanhado de alguma outra tarefa que permita comprovar os conhecimentos que o aluno aprendeu realmente e pode mostrar sem nenhuma outra ajuda.
- 8. Em relação aos principais objetivos de um assunto são:**
- a) Incentive os alunos a desenvolver estratégias que lhes permitam atribuir significado ao que eles aprendem.
  - b) Certificar-se de que os alunos adquiram todos os conhecimentos básicos fundamentais, uma vez que com o tempo, eles serão capazes de lhes dar um significado.aq1'
  - c) Certifique-se de que os alunos raciocinem e entendam tanto quanto possível, embora nem sempre.
- 9. Sobre como fazer perguntas para avaliar os aprendizados, as opiniões foram:**
- a) As perguntas devem ser tão específicas e claras quanto possível, para que o aluno não se perder nas respostas.
  - b) As perguntas devem ser a mais específicas possível e claras quanto possível, mas ao mesmo tempo permitam ao aluno chegar à mesma resposta de maneiras diferentes.
  - c) As perguntas devem ser suficientemente abertas para que cada aluno procure organizar sua própria resposta.
- 10. Ao avaliar a resolução de um problema, o mais importante é:**
- a) Apresentar uma nova situação de problema e, independentemente do resultado final obtido, verificar se você pode pensar diferentes caminhos e escolher entre uma variedade de estratégias para resolvê-lo.
  - b) Apresentar uma situação problema semelhante às trabalhadas em aula e verificar se o aluno segue os passos do procedimento ensinado e atinge o resultado correto.
  - c) Apresentar uma nova situação de problema e verificar se você é capaz de selecionar um procedimento adequado para chegar ao resultado correto.
- 11. Apresentar uma nova situação de problema e verificar se você é capaz de selecionar um procedimento adequado para chegar ao resultado correto.**
- a) A estratégia de ensino denominada aula invertida consiste basicamente na resolução antecipada dos exercícios propostos no material didático.
  - b) Transposição didática e um conceito similar ao conceito de divulgação científica.
  - c) A transposição didática deve ser compreendida como a inserção do saber científico no sistema escolar, mantendo-se as características desse saber.

- d) Os espaços não formais de ensino de física incluem ambientes como museus, teatros e até mesmo oficinas, mas não englobam espaços como a praça pública, que, por serem abertos, são pouco adaptados para o aprendizado.
- e) A técnica de ensino de física em espaços não formais está intimamente relacionada com o conceito de divulgação científica, mas não se resume a esse conceito.
- f) Também conhecidos como clickers, os sistemas pessoais de resposta são pequenos aparelhos portáteis que podem ser adotados pelo professor como técnica de ensino e aprendizagem, no sentido de obter respostas rápidas dos alunos em uma sala de aula.
- g) Uma das funções dos clickers, os sistemas pessoais de resposta, é permitir que o professor ajuste o ritmo de sua aula a compreensão dos alunos.
- h) A relativamente recente preocupação com as diferentes formas de aprender está ensejando uma diversidade de métodos de ensinar, relacionada a diversidade de recursos didáticos.

Esse instrumento demandou do educador uma reflexão fazendo-o reportar aos seus sentidos pessoais cominados à atividade de ensino. De tal modo, embora haja três questões iniciais promovendo mobilizações de conceitos distintos, o objetivo não só das três, como das outras oito questões foi um só: provocar e desencadear posicionamentos pensados dos docentes/alunos/egressos que nos leve a seus sentidos pessoais ligados à atividade de Ensinar Física.

#### **4. ANÁLISES A PARTIR DA TEORIA DA ATIVIDADE**

Neste capítulo, será apresentado a análise dos dados coletados ao longo da pesquisa. Contamos com a participação de 20 voluntários entre alunos e docentes, os quais responderam um questionário online estruturado contendo 11 (onze) questões objetivas e subjetivas. Os dados coletados foram organizados, sistematizados e analisados por intermédio da Análise Textual Discursiva – ATD de Moraes e Galiazzi (2007).

Por conseguinte, identificou-se como categoria principal a de **Sentido Pessoal**, bem como 10 subcategorias, e em seguida convergiu-se com as categorias de **Significação Objetivas** de teor da **Teoria de Leontiev**.

#### 4.1 Sentido Pessoal: concepções dos alunos/docentes/egressos sobre os motivos para a educação científica e a análise da Teoria da Atividade

A matriz abaixo (quadro 2) resume os resultados de análise que finalizaram em uma comparação entre os sentidos pessoais, revelados pelos participantes da pesquisa, com as significações objetivas (sintetizadas no quadro 1).

**Quadro 2.** Análise das categorias de sentido pessoal e significação objetiva

<b>Categoria de sentido pessoal manifestada nas respostas</b>	<b>Categoria de significação objetiva com a qual converge</b>	<b>Professores/Alunos que mencionaram a categoria</b>	<b>Quantidade de citações</b>
Física como um elemento importante da cultura	Natureza Humanística	Prof. 1	01
Aprender Física para o desenvolvimento cognitivo		Aluno 1, 6 e 11 Prof. 3	04
Estudar Física para entender os fenômenos naturais		Aluno 3, 4, 6 e 7 Prof. 2, 3, 4, 7,9	09
Visão cósmica do Mundo		Aluno 8 Prof. 3 e 8	03
Interesse/Desinteresse pela escola em geral		Aluno 2, 6, 10, 11	04
Interesse/Desinteresse devido a estrutura familiar.		Prof. 5, 6	02
Relação entre Física e tecnologias	Natureza Econômica	Aluno 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 11 Prof. 1, 3, 4, 6, 7, 8 e 9	16
Afinidade do aluno com a área profissional		Aluno 9 Prof. 4 e 8	03
A Física tem aplicação direta na vida diária	Natureza Social	Aluno 5, 6, 8 e 10 Prof. 2, 3, 5, 6, 7 e 8	10

Estudar Física para exercer sua cidadania	Natureza Política	Prof. 5	01
---	-------------------	---------	----

**Fonte:** a autora (2021).

De acordo com a análise do quadro (2), identificou-se 06 subcategorias convergentes com a categoria de significação objetiva de **Natureza Humanística**. Na subcategoria “*Física como elemento importante da cultura*” identificou-se uma única menção por parte de um professor, o que nos indica que dos 20 participantes somente 01 reconhece a importância do ensino de física como um elemento cultural, enfatizando a discussão presente em Zanetic (2005) que afirma que a Física é vista como uma ciência restrita aos intelectuais e que não se relaciona com o contexto cultural dos indivíduos.

No argumento do professor 01 percebe-se em um dos trechos que o mesmo possui a consciência da importância da Física como elemento da cultura:

*“Penso, que no mundo globalizado, estamos rodeados de informações que requerem alguns tipos de experiência e conhecimento, aprender Física é tão divertido e interessante quanto aprender outras disciplinas...”*

Portanto, infere-se a precisão de uma discussão a respeito da Física como elemento cultural, visto que na atualidade existe uma limitação acerca do ensino aprendizagem dos conteúdos científicos, ocorrendo de maneira tradicional e negligenciando os seus valores sociais e culturais.

Já na subcategoria de sentido pessoal “*Aprender Física para o desenvolvimento cognitivo*”, identificou-se uma citação por parte do professor 03 e 03 citações por parte dos alunos 01, 06 e 11, para eles aprender Física desenvolve suas capacidades cognitivas, auxiliando-os em resoluções de conflitos diários e ampliando a sua visão de mundo. Segundo Stepin Toulmin (1977) o conceito é a chave principal do desenvolvimento cognitivo, tudo está relacionado aos conceitos, sem a definição de conceitos os indivíduos não aprendem nada, pois o conceito é a essência do desenvolvimento cognitivo, ou seja, conforme o ser humano contextualiza ele se desenvolve.

*“...você necessitará dos conhecimentos obtidos para a resolução de problemas que surgirão ao longo do seu percurso profissional e pessoal” (Aluno 06).*

*“...muito importante aprendermos física, para podemos entender melhor o mundo e o meio onde vivemos, a partir de conhecimentos básico de física podemos por exemplo, construir uma casa mais eficiente, levando em conta alguns aspectos climáticos da região, a partir disso podemos pensar na posição dos quartos, tamanho e onde por janelas, nos materiais que deverão ser usados na construção, como os fios da rede elétrica, qual o melhor diâmetro...” (Professor 03).*

Por isso, para que os sujeitos tenham uma aprendizagem significativa, entender a importância da Física com um aspecto cognitivo é primordial na construção do seu processo de ensino.

A subcategoria de sentido pessoal *“Estudar Física para entender os fenômenos naturais”*, foi citada por 09 participantes, sendo os professores 02, 03, 04, 07 e 09 e os alunos 03, 04, 06 e 07. Segundo os mesmos, aprender física é crucial para entender os acontecimentos naturais recorrentes no mundo por conta do avanço da humanidade. Os princípios físicos esclarecem uma grande quantidade de fatos do cotidiano, admitem compreender o funcionamento dos materiais presentes no dia-a-dia dos indivíduos.

Para Carvalho (1998), a função dos conhecimentos é, com o auxílio do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos prévios, ampliar a noção do estudante sobre os fenômenos naturais fazendo com que ele consiga relacionar com a sua leitura de mundo.

*“A Física é de fundamental importância no nosso cotidiano, é através da física que entendemos como ocorre os processos dos fenômenos da natureza, então sem entendermos o que acontece ao nosso redor fica difícil de conviver em sociedade, e principalmente é através desse estudo da ciência que temos uma evolução tecnologia” (Aluno 07).*

*“A física está presente direta ou indiretamente em todas as áreas, por meio dos conceitos físicos você poderá identificar as ocorrências de fenômenos naturais diários. Portanto, se você tem interesse de conhecer a explicação do que acontece ao seu redor, que influencia de alguma forma na profissão escolhida, você terá que aprender os conceitos da matéria Física” (Professor 04).*

*“O ensino de física possibilita a você, que está iniciando o seu estudo, conhecer e entender melhor os fenômenos da natureza e o mundo tecnológico em que vive[...] a estratégia é fazer essa abordagem com materiais alternativos, demonstrando assim de acordo com as possibilidades os fenômenos naturais possíveis com a realidade da Escola” (Professor 09).*

Portanto, percebe-se nos trechos dos participantes o entendimento da relevância do ensino de Física como um dos quesitos indispensáveis para compreender os fenômenos naturais, o funcionamento do mundo e as suas transformações.

A subcategoria de sentido pessoal “*Visão cósmica do mundo*”, foi mencionada por 03 participantes, o aluno 08 e os professores 03 e 08. O professor 08 destaca que:

*“Uma explicação lógica a física é o princípio de tudo, todas as nossas ações são movimentos físicos, sejam mecânicos, elétricos, a divisão do átomo física moderna, astronomia. Diante disso meu caro estudante em qualquer carreira que você almeja, você estará com a física ao seu lado...”*  
(Professor 08).

De acordo com Oliveira Departamento de Física, Universidade Federal de São Carlos (SP), a humanidade desde os primórdios preocupou-se em entender o surgimento do universo, para ele a Física é a ciência que tem os pressupostos mais plausíveis, pois suas teorias são sucintas e abrangentes, que servem como base forte para as outras áreas do conhecimento.

Por isso, abordar a Física com o sentido de estruturar o indivíduo com a noção sobre o mundo ao seu redor e ancora-lo em uma base de conhecimento científico é importantíssimo para a formação dos mesmos.

Da mesma forma, a subcategoria de sentido pessoal “*Interesse/Desinteresse pela escola em geral*”, foi citado por 04 participantes, alunos 02, 06, 10 e 11. O interessante é que apenas os alunos mencionaram que a falta de interesse e desinteresse por ciências esteja vinculado a instituição de ensino a qual pertence. Destacam em seus trechos a forma como a disciplina é apresentada e ministrada, despertando uma espécie de “medo” ao se deparar com os conteúdos abordados.

*“Eu acredito que com o passar dos anos de ensino, para alguns seja pelo fato de ter mais proximidade com a física em outros momentos da sua vida como um família quer de alguma forma já chegou a apresentar algo relacionado a essa disciplina , já para os que tem um desinteresse, eu acredito que seja muito pela forma que ela começa a ser apresentada, porque embora seja necessário ter uma base durante l ensino fundamental, isso não acontece, fazendo com que o aluno quando se depara pela primeira vez, não tenha um retorno positivo”* (Aluno 10).

*“Os alunos interessados são aqueles que gostam de estudar os fenômenos da natureza que estão sempre participando nas aulas, envolvendo e ajudando aqueles que não conseguem entender os cálculos e com experimentos se desenvolvendo mais os seus conhecimentos. Os alunos desinteressados são aqueles que não gostam de estudar, ou sentem dificuldade em aprender, na maioria das vezes os alunos têm até medo, acham assustado a matéria. Se prestamos atenção nós universitários, que estudar matemática e física, temos dificuldade em calcular, e achamos difícil ou algo sobrenatural, e outros alunos que tem facilidade de fazer os cálculos de forma simples...” (Aluno 02).*

Para Lima (2006) é preciso relacionar as Ciências com o contexto social do aluno, assim destacando a importância em conciliar a teoria e a prática, mesmo que essa tarefa seja difícil para alguns educadores. Segundo Moraes (2009), quando a aprendizagem é significativa o aluno consegue relacionar os temas abordados em sala de aula com as situações em seu cotidiano, pois ele encontra sentido em aprender tais conteúdos motivando-o a estudar.

Na subcategoria *“Interesse/Desinteresse devido a estrutura familiar”* tem-se um total de duas menções, realizadas pelos professores 05 e 06. Em suas falas, eles destacam que:

*“Os interessados são os que tiveram uma boa base tanto na vida familiar quanto no incentivo aos estudos. Quanto aos desinteressados, são muitas das vezes alunos que vem de família desestruturada” (Professor 05).*

*“Os desinteressados são sem perspectiva de vida, talvez vindo do reflexo de casa, uma família que não cobra ou exige que o aluno dê valor nos seus estudos...” (Professor 06).*

Verifica-se nesta categoria, que ambos os professores atribuem o desinteresse de alguns estudantes a relação e estrutura familiar que os mesmos possuem. Essa discussão, converge com o posicionamento de autores como Ernegas (2012), que afirmam que as influências familiares são fatores determinantes no processo de aprendizagem dos estudantes.

De forma semelhante, Osório (1996) afirma que o afeto que os filhos recebem dos pais implica diretamente no seu processo de aprendizagem. Dessa forma, se o sujeito vivencia um ambiente que o julga como “incapaz”, ele conseqüente irá nutrir

esse sentimento, que posteriormente refletirá na sua postura em sala de aula. Nesse sentido Orsi (2003) ressalta que a família exerce um papel fundamental no processo de aprendizagem do aluno, bem como no seu sucesso/insucesso.

No que tange a categoria de significação objetiva de **Natureza Econômica**, identificou-se duas subcategorias. A subcategoria “Relação entre Física e Tecnologias” foi a mais mencionada (dezesesseis vezes) enquanto que a subcategoria “Afinidade do aluno com a área profissional” foi menos mencionada (apenas três vezes).

A partir da análise das respostas dos participantes em torno da subcategoria “Relação entre Física e Tecnologias” pode-se inferir que para eles é visível a existência da relação entre a Física e Tecnologia, além disso é possível concluir também que eles reconhecem a importância da utilização dos recursos tecnológicos para facilitar o ensino de Física, conforme visualiza-se na fala do aluno 02:

*“... usar aplicativos, jogos, simuladores de física, experimentos, vídeos, entre outros, ajudará na aprendizagem e deixará a disciplina de Física mais interessante para eles”*

Em consonância com o exposto na fala do aluno 02, Veit (2005) afirma que o ensino de Física por meio dos recursos tecnológicos pode ser considerado um ponto fundamental e decisivo no processo de aprendizagem dos alunos.

Quanto à subcategoria “Afinidade do aluno com a área profissional”, ainda dentro da categoria Natureza Econômica, tem-se um total de três menções, sendo considerado um número baixo em relação ao total de participantes. O aluno 09 relata que:

*“... a Física está ao seu redor, na sua vida cotidiana e em todo lugar em que você estiver, pode ser que a sua carreira não precise dessa matéria, mas a física vai estar lá presente”*

Através da fala desse estudante, verifica-se que o mesmo compreende a Física como uma ciência presente na vida diária de qualquer indivíduo, seja ele da área de

exatas ou não. Apesar do baixo número de menções à essa subcategoria, considera-se os discursos como o do aluno 02, essenciais para o processo de popularização e divulgação científica, visto que elucida outros sujeitos a refletirem acerca da existência da ciência e de seus frutos no nosso cotidiano.

Quanto à categoria de significação objetiva de **Natureza Social**, identificou-se uma única subcategoria intitulada “A Física tem aplicação direta na vida diária”, mencionada 10 vezes. Isso nos possibilita inferir que metade dos participantes, concordam que a Física possui aplicações que podem ser visualizadas no dia a dia. De acordo com o aluno 08:

*“... a Física está em tudo, em todo lugar e em tudo que fazemos, por mais que você ache que não, por incrível que pareça a Física envolve tudo”*

O professor 10 complementa, dizendo que:

*“O ensino de Física possibilita a você, que está iniciando o seu estudo conhecer e entender melhor os fenômenos da natureza e o mundo tecnológico em que vive”.*

Nas falas dos participantes, verifica-se que a existência do reconhecimento do papel que a física exerce no cotidiano de cada um. Dessa forma, percebe-se entre as falas uma tendência clara à natureza social da ciência, que remete os conteúdos e conhecimentos científicos às aplicações e ocorrências do dia a dia.

Para Sousa (2017) é de essencial que os professores em formação reconheçam o papel social que a ciência no geral, e a Física no particular, exercem, visto que somente através deste processo será possível mediar o desenvolvimento das habilidades previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (2000) que afirmam que os alunos devem reconhecer as disciplinas científicas como parte de suas experiências diárias.

Por fim, tem-se como última categoria a **Natureza Política** que possui como única subcategoria “Estudar Física para exercer sua cidadania” sendo mencionada

uma vez ao longo dos discursos dos participantes. O estudo e domínio dos conhecimentos científicos é considerado um elemento indispensável para o exercício da cidadania. Entretanto, verifica-se que diante desta categoria, apenas um participante demonstra possuir ciência acerca deste processo. Em sua fala, o professor 5 descreve que:

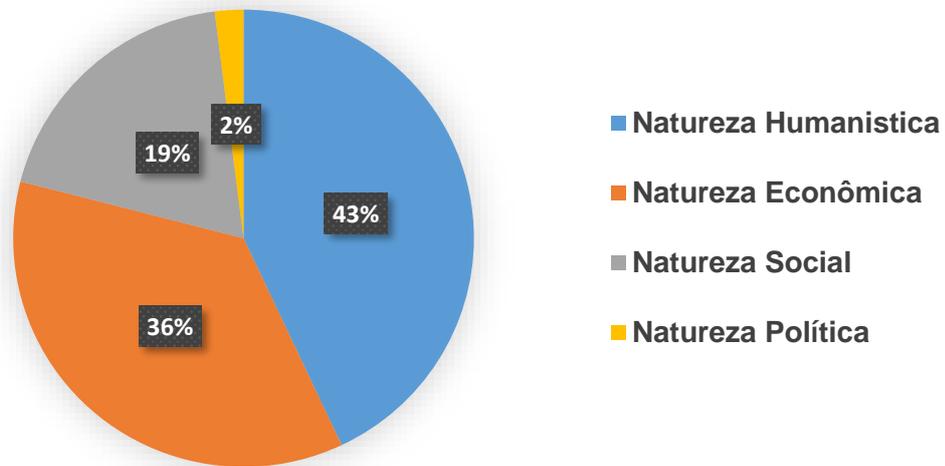
*“Todo ser humano tem que ser pesquisador e com isso deve ousar fazer a diferença, sempre com a audácia de querer fazer mais, tanto para si quanto para a sociedade”.*

O argumento utilizado pelo professor 5, converge diretamente com o posicionamento de Pinhão e Martins (2016), que afirma que através do conhecimento científico é possível exercer melhor a cidadania. Além disso, vale ressaltar que é através das revoluções científicas que se adquirem melhoras para a sociedade. Os recursos tecnológicos, são um bom exemplo disso, visto que através deles é possível realizar atividades a distância que há 100 anos atrás eram classificadas como impossíveis.

Por este motivo, reconhece-se que o discurso em torno desta temática deveria ser mais frequente nas salas de aulas para que os alunos também tomassem consciência acerca da importância da relação Ciência-Sociedade.

Para melhor compreensão dos resultados do quadro (2) dispôs-se o gráfico (1), onde é possível visualizar a divergência quantitativa entre as categorias de significações objetivas, em relação as citações feitas pelos participantes da pesquisa.

## Categorias de Significações Objetivas citadas nas respostas dos participantes



**Gráfico 1.** Categorias de significações objetivas citadas nas respostas dos participantes. Fonte: A autora (2021).

De acordo, com o gráfico (1) é evidente que a **Categoria de Significação Objetiva de Natureza Humanística** é a mais mencionada nas respostas dos partícipes, enquanto que a **Categoria de Significação Objetiva de Natureza Política** é menos citada.

Assim, pode-se perceber de modo geral que os participantes acreditam que aprender física é um elemento importante para entender os fenômenos naturais, ter uma visão cósmica do mundo, auxiliar no desenvolvimento cognitivo. E ainda, que seu desinteresse/interesse em ensinar/aprender está relacionada com a estrutura familiar e com a escola, devido a forma em que esse conhecimento é introduzido no contexto escolar e como indisponibilização ferramentas de auxílio, afeta o desenvolvimento das atividades no ensino de física.

Outro resultado interessante, é que a **Categoria de Significação Objetiva de Natureza Política** por ser pouco citada pelos participantes, implica em dizer que aprender física não se relaciona como elemento importante para a sociedade no exercício da cidadania.

## 4.2 Perspectivas do autor acerca dos resultados obtidos

Através da análise dos dados realizadas na seção anterior, chama-se a atenção para duas subcategorias em específico: *“Física como elemento importante da cultura”* e *“Estudar Física para exercer a cidadania”*, convergentes com as categorias de significação objetiva de **Natureza Humanística** e **Natureza Política**, respectivamente.

Verificou-se através da análise realizada que ambas subcategorias citadas, foram mencionadas uma única vez pelos participantes, gerando certa inquietação ao pesquisador, ao saber que a Física é pouco relacionada com elementos culturais e da sociedade.

Na literatura, temos diversos pesquisadores como Zanetic (2005) e Pinhão e Martins (2016) que ressaltam a importância da relação ciência, política e sociedade. Dentro do discurso dos autores, verifica-se que a Física vem sendo ensinada como uma ciência isolada, que diverge dos acontecimentos sociais que nos rodeiam. De acordo com eles, a retomada por essa discussão no ambiente de formação de professores e nas instituições de ensino em geral, deveria ser realizada com urgência.

A falta de tal discussão, acarreta sérias implicações no processo de formação de professores e aprendizagem dos estudantes. Toti e Silva (2018, p. 20) argumentam que “tal incompletude implica em prejuízos tanto para a carreira docente em si, quanto para o ensino”.

Neste sentido, acredita-se que deva haver com maior frequência discussões acerca desta temática, que possibilitem aos professores a construção de motivos eficazes, para que assim sejam minimizados os obstáculos que acarretam o processo de ensino e aprendizagem de Física.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta monografia, objetivou-se analisar as concepções que norteiam as atividades dos docentes através dos parâmetros gerados pela Teoria da Atividade de Leontiev. Com vistas no cumprimento do objetivo proposto inicialmente, realizou-se um trabalho de pesquisa sistêmico na qual foram investigadas juntamente à alunos, egressos e docentes, os fatores epistemológicos que regem a prática docente.

No decorrer desta investigação, constatou-se que os participantes apresentam concepções que se aproximam dos resultados previamente esperados por esta pesquisa. Verifica-se, nas falas e argumentos utilizados pelos participantes a existência de convergências entre os sentidos pessoais e as significações objetivas.

Entretanto, a partir da análise e discussão desses dados, realizada no capítulo 4, verificou-se a existência de certas incompletudes na convergência entre os sentidos pessoais e as significações objetivas. Tais resultados, convergem com os resultados encontrados por Toti e Silva (2018), autores do artigo tomado por base para a construção desta monografia.

No que tange ao processo de ensino-aprendizagem de Física, conclui-se haver ainda a necessidade da existência da construção de motivos eficazes por parte dos sujeitos para que tal processo seja de fato significativo.

Em relação a formação dos professores, ressalta-se a importância da frequência das discussões de temáticas relevantes como a relação Física-Sociedade-Política, pouco mencionadas nos discursos dos participantes, mas essenciais para uma formação crítico-reflexiva docente.

Quanto às contribuições à pesquisa e ensino de Física, acredita-se que a realização desta pesquisa foi fundamental para trazer à tona aspectos inerentes a formação significativa de professores, bem como identificar os elementos epistemológicos que podem ser melhor trabalhados no processo de formação docente.

Das dificuldades encontradas ao longo da realização desta pesquisa, destaca-se o exercício de reflexão da prática docente a partir de teorias da aprendizagem e que regem o processo formativo docente. Entretanto, a longo do amadurecimento das leituras dos textos, tal dificuldade foi minimizada.

Acredita-se que esta pesquisa possa ser tomada como referência por outros pesquisadores para elaboração de trabalhos futuros de cunho investigativo. E como

conta com a colaboração dos alunos/docentes/egressos da Universidade Federal do Amazonas, especificamente do curso de Licenciatura em Matemática e Física, os dados obtidos podem auxiliar em possíveis reformulações no currículo do curso em questão.

A pesquisa é vinculada ao Programa Residência Pedagógica, logo os resultados alcançados são significativos e de interesse não só aos residentes participantes do projeto como também aos próximos, podendo ser aproveitado como apoio no planejamento dos alunos e para melhorias no programa.

No mais, como a pesquisa teve a pretensão de consolidar ou criticar as conclusões vistas no artigo base, houve no desenvolver desse estudo, uma hipótese plausível que pode ser distribuída para o ensino cometido nos campos de Ciências Exatas, Tecnológicas e Humanas e pode ser reformulada para outras disciplinas dentro de todos os níveis da educação como: Infantil, Fundamental e Superior.

Como por exemplo, o Ensino Fundamental, onde encontramos estudantes decorando fórmulas, listas, tabuadas ou reproduzindo pensamentos ideológicos voltados ao senso comum. Onde os mesmos, confiam que dessa maneira aprenderão refletir, interpretar textos, calcular e o principal ter uma visão de mundo.

Por isso, esta pesquisa é relevante para a Universidade Federal do Amazonas do Município de Itacoatiara, principalmente aos licenciando do Instituto.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL, MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN**. Ensino Médio e Ensino Fundamental. Brasília: SEF/MEC, 2000.
- BECKER, F. **Epistemologia do professor de matemática**. Petrópolis: Vozes, 2012.
- CARVALHO, A. M. P. de (et al). **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo, SP: Scipione Ltda, 1998.
- CRUZ, V. A. G. da. **Metodologia da pesquisa científica: administração**. Aparecida Gimenes da Cruz. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- ERNEGAS, A. D. S. **Família e Aprendizagem: como a dinâmica familiar interfere nos problemas de aprendizagem**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica do Paraná, Medianeira, 2012.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Paulo Freire. - São Paulo: Paz e Terra, 1996. - (coleção Leitura).
- KREY, I; POZO, J. I. Concepções de professores de física sobre ensino-aprendizagem e seu processo de formação: um estudo de caso. **Investigações em Ensino de Ciências- V22 (2)**, pp. 96-119,2017.
- TOTI, F. A; SILVA, A. C. Motivos para a educação científica: uma análise com professores de física a partir da teoria da atividade. Pesquisa em educação e ciências. **ENSAIO Revista**. Belo Horizonte, v.20, e2613, 2018.
- ABC- ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Rigor e Integridade na Condução da Pesquisa Científica – Guia de recomendações de práticas responsáveis**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<https://www.abc.org.br/IMG/pdf/Doc~4559.pdf>>. Acesso em 15 de abril de 2021.
- FAPESP- FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Boa Práticas para prevenir novas crises**. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/IMG/para-prevenir-novas-crises/>
- LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D.; **Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife**. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.52, p. 397-412, jul./set. 2006.
- MAYER. F; ZAVIANI W. **Pesquisa Reproduzível**. 2021. Disponível em: <<http://cursos.leg.ufpr.br/prr/capPesqRep.html#:~:text=A%20replica%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9%20um%20dos,e%20cheguem%20no%20mesmo%20resultado.&text=Se%20replacar%20n%C3%A3o%20%C3%A9%20poss%C3%ADvel,o%20resultado%20de%20um%20estudo.Introdução>>. Acesso em 15 de abril de 2021.
- MORAES, J. U. P.; **A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso**. Scientia Plena. vol. 5, num. 11. pag 1-7. 01 nov. 2009.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí, RS: Unijuí, 2007.

OLIVEIRA, A. de. **Em busca de uma visão cósmica**. Departamento de Física, Universidade Federal de São Carlos (SP). Disponível em: <<<https://cienciahoje.org.br/artigo/em-busca-de-uma-visao-cosmica/>>>.

Acessado em: 05 de Dez. de 2021.

ORSI, M. J. J. S. **Família Contemporânea**: reflexões e repercussões na educação e na aprendizagem escolar. 2003. Disponível em: [http://www.hidb0141.blogspot.com/2007\\_10\\_01\\_archive.html](http://www.hidb0141.blogspot.com/2007_10_01_archive.html). Acesso em: 05 dez. 2021.

OSÓRIO, L. C. **A Família hoje**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

PINHÃO, F. MARTINS, I. Cidadania e Ensino de Ciências: questões para o debate. **Revista Ensaio**, v. 18, n. 3, p. 9-29, set/dez, 2016.

SOUSA, L. F. **Aplicações dos conceitos da Física no cotidiano. 2017**. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade UNB Planaltina, Universidade de Brasília, Planaltina, 2017.

S. Toulmin, **La comprensión humana: El uso colectivo y la evolución de los conceptos** (Alianza Editorial, Madrid, 1977), v. 1.

VEIT, A. E. Por que e como introduzir a aquisição automática de dados no laboratório de Física? **Revista Física na Escola**, v.6, n.1, p.69-74, 2005.

ZANETIC, J. Física e Cultura. **Revista Ciência e Cultura**, v. 57, n. 3, jul/set, 2005.