

## Laboratório remoto: uma análise do banco de teses e dissertações

Remote laboratory: an analysis of the theses and dissertations database

Laboratorio remoto: un análisis de la base de datos de tesis y disertaciones

Recebido: 31/10/2022 | Revisado: 07/11/2022 | Aceitado: 08/11/2022 | Publicado: 15/11/2022

**Denise Caldas Campos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9996-6152>  
Instituto Federal de Mato Grosso, Brasil  
E-mail: campos.denise@ifmt.edu.br

**Eder Joacir de Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5651-6810>  
Instituto Federal de Mato Grosso, Brasil  
E-mail: eder.lima@ifmt.edu.br

**Devacir Vaz de Moraes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0775-0512>  
Instituto Federal de Mato Grosso, Brasil  
E-mail: devacir.moraes@ifmt.edu.br

**Daniel Dunck Cintra**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9428-4283>  
Instituto Federal de Mato Grosso, Brasil  
E-mail: daniel.cintra@ifmt.edu.br

### Resumo

Esta pesquisa é do tipo estado do conhecimento e têm como objetivo analisar e inferir sobre as pesquisas acadêmicas com a temática de laboratório remoto. A pesquisa dos trabalhos com essa temática foi realizada no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, compreendendo o período de 2015 a 2021. Foram selecionados e analisados 5 teses e 28 dissertações, com o intuito de conhecer o número de pesquisas que já foram realizadas nas pós-graduações, assim como, suas tendências, tipos de pesquisas, metodologias e fundamentações teóricas compreendendo a temática proposta. Podemos observar a ausência de informações importantes na maioria dos trabalhos analisados, que denominamos como “não específica”. Os trabalhos utilizando o laboratório remoto como objeto de pesquisa na área de ensino são escassos e ainda tem muito a se pesquisar. Sendo assim, trabalhos do tipo estado do conhecimento, possibilita uma visão geral do que foi pesquisado, mostrando as lacunas, possibilidades, saturações e, portanto, direcionam e orientam futuras pesquisas.

**Palavras-chave:** Estado do conhecimento; Laboratório remoto; Análise de conteúdo.

### Abstract

This research is of the state of knowledge type and aims to analyze and infer about academic research with the theme of remote laboratory. The research of works with this theme was carried out in the Bank of Theses and Dissertations of CAPES, covering the period from 2015 to 2021. 5 theses and 28 dissertations were selected and analyzed, in order to know the number of researches that have already been carried out in the postgraduate courses, as well as their trends, types of research, methodologies and theoretical foundations comprising the proposed theme. We can observe the absence of important information in most of the analyzed works, which we call “non-specific”. The works using the remote laboratory as a research object in the teaching area are scarce and there is still much to be researched. Thus, state-of-the-art works provide an overview of what was researched, showing gaps, possibilities, saturations and, therefore, direct and guide future research.

**Keywords:** State of knowledge; Remote laboratory; Content analysis.

### Resumen

Esta investigación es del tipo estado del conocimiento y tiene como objetivo analizar e inferir sobre investigaciones académicas con el tema de laboratorio a distancia. La investigación de trabajos con esta temática se realizó en el Banco de Tesis y Disertaciones de la CAPES, abarcando el período de 2015 a 2021. Se seleccionaron y analizaron 5 tesis y 28 disertaciones, con el fin de conocer el número de investigaciones que ya han sido realizadas. realizadas en los cursos de posgrado, así como sus tendencias, tipos de investigación, metodologías y fundamentos teóricos que componen el tema propuesto. Podemos observar la ausencia de información importante en la mayoría de los trabajos analizados, lo que llamamos “no específico”. Los trabajos que utilizan el laboratorio a distancia como objeto de investigación en el ámbito docente son escasos y aún queda mucho por investigar. Así, los trabajos de vanguardia brindan un panorama de lo investigado, mostrando vacíos, posibilidades, saturaciones y, por lo tanto, orientan y orientan investigaciones futuras.

**Palabras clave:** Estado del conocimiento; Laboratorio remoto; Análisis de contenido.

## 1. Introdução

A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC's) no ensino de Ciências é um tema de grande interesse por parte dos pesquisadores da área de educação e entre outras (Bertusso et al., 2020; Brito & Silva, 2022). Porém, é um campo muito vasto de pesquisas, por ser recente e envolver pontos complexos referentes ao ensino e aprendizagem utilizando recursos tecnológicos.

Na atualidade, vivemos um cenário atípico, o mundo isolou-se em meio à pandemia da Covid-19 e com o fechamento das escolas os recursos tecnológicos tomou um lugar de destaque no processo de ensino e aprendizagem (Pordeus et al., 2022). Professores, alunos, coordenações e todo sistema escolar teve que se adaptar diante de um cenário novo na educação. Nossas salas de aulas foram plataformas e/ou aplicativos digitais, utilizamos ambientes virtuais de aprendizagem e não foi diferente com as nossas aulas práticas que também tiveram que se adaptarem. O laboratório remoto, até então pouco conhecido e usado, começou a fazer parte das aulas de Física, Química e Biologia.

As TIC's até então, usadas de forma tímida pelos professores, passou a ser protagonista e é nesse contexto que surgem as novas ou adiadas problemáticas no ensino de Ciências. É pensando diante desse novo cenário que surgiu a preocupação de como adotar métodos ativos nas atividades experimentais utilizando o laboratório remoto.

Visando contribuir com a pesquisa na área da Educação, utilizando o laboratório remoto como recurso pedagógico nas aulas práticas, essa pesquisa tem como objetivo analisar parte das teses e dissertações defendidas entre os anos de 2015 e 2021, a fim de conhecer os tipos de pesquisas realizadas, buscando conhecer suas lacunas e suas potencialidades.

No próximo tópico vamos apresentar os referenciais teóricos que sustentam nosso interesse nesse objeto de pesquisa.

## 2. Referencial Teórico

Aqui, vamos apresentar a importância do uso das tecnologias de informação e comunicação na área da educação, assim como fazer um panorama geral da importância do uso de laboratórios remotos nas aulas práticas, sendo que a inexistência de laboratórios físicos e recursos financeiros podem prejudicar esse tipo de atividade.

É importante ressaltar a importância de realizar atividades que proporcionam aos alunos uma postura ativa no processo de ensino e aprendizagem.

### 2.1 Tecnologias de informação e comunicação

A tecnologia vem mudando o cenário em várias esferas seja ela, profissional, pessoal, entre outros. Na educação não é diferente, quando pensamos na formação integral dos estudantes, a reciprocidade entre a sala de aula e o mundo digital vem "auxiliando professores e estudantes em processo de ensino e aprendizagem dinâmico e colaborativo" (Drc-MT, 2018, p. 38). De acordo com Suzuki e Rampazzo (2009) a utilização das tecnologias não pode ser esquecida ou ignorada, caso isso aconteça, teremos uma formação falha.

Estudos mostram que a utilização das TIC's pode auxiliar os alunos na motivação dos estudos, participação mais ativa nas aulas e a reverem conceitos previamente estudados (Carneiro & Passos, 2014; Ratompomalala, et al., 2012; Kay & Knaack, 2008). Para Susman (1998) as TIC's proporcionam maior reflexão dos alunos referente ao conteúdo ministrado como também um maior compartilhamento do aprendizado com outras pessoas.

Grispun (2002) fala que a educação do mundo atualmente tende a ser tecnológica e que não há como separar tecnologia de educação. Às ações educativas

[...] têm de ser redirecionadas para colocar o aluno como o centro da aprendizagem, levando em consideração seu papel ativo no ato de aprender. Além disso, é necessário levar em conta o alto nível de variedade em relação aos estilos e maneiras de aprender, interesses e motivação de um grupo de alunos. (Coscarelli, 2002, p. 26)

Seymour Papert (1991), pioneiro na utilização de TIC's na educação, fundamentou sua teoria de construcionismo baseado no construtivismo de Piaget. O termo construcionismo está relacionado a uma modalidade de ensino, no qual o aluno constrói seu conhecimento utilizando objetos catalizadores, como, um relato de experiência laboratorial, um programa de computador, uma solução de uma simulação, entre outros (Silveira, 2012).

Para Rezende (2002) características como, interatividade, simulação computacional de aspectos reais, interação a distância, armazenamento e organização de informações, são as principais presentes em materiais didáticos e projetos com abordagem construtivista articulada com as novas tecnologias da informação e da comunicação. A autora acredita no papel ativo dos estudantes no ato de aprender e defende o construtivismo de ambientes informatizados de aprendizagem. De acordo com Boyle (1997) a teoria do construtivismo é a abordagem mais utilizada na elaboração de materiais didáticos informatizados.

Para Costa et al. (2004) a utilização das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem tem uma abordagem interacionista, proposta por Vygotsky, possibilitando ao sujeito (aluno) uma postura autônoma tanto na construção do seu conhecimento quanto na sua formação com competências que o proporciona uma inserção social adequada.

Esses autores apontam a perspectiva construtivista em relação às TIC's e educação, mostrando um ambiente de aprendizagem onde o aluno assume um papel ativo, participativo, interativo, permitindo a aprendizagem de conteúdos, atitudes, habilidades e desenvolvimentos cognitivos.

## **2.2 Laboratório remoto**

As contribuições positivas que as atividades práticas trazem para o ensino e aprendizagem é defendida em diversos trabalhos acadêmicos, dentre elas, podemos destacar a postura que os alunos assumem, através da motivação, tornando-os ativos e participativos no processo de aprendizagem, propiciando-os o desenvolvimento de habilidade e competências argumentativas, permitindo-os um ambiente onde os possam testar hipóteses, discutirem os dados obtidos e interpretarem os fenômenos observados (Delizoicov, et al., 2002; Praia, et al., 2002; Villani & Nascimento, 2003).

Porém, para que os alunos sejam protagonistas no processo de ensino e aprendizagem, é necessário planejar e dirigir atividades experimentais que os permitem a tomar essa postura. De acordo com Oliveira (2010), experimentos que possibilitam aos alunos o processo de investigação permitem que eles ocupem uma posição mais ativa na construção do conhecimento, ao contrário das atividades experimentais de demonstração e verificação, que traz uma abordagem tradicional de ensino.

Sabendo da importância das atividades experimentais no ensino de Ciências, muitos professores enfrentam problemáticas para desenvolver a prática dentro da sala de aula, como por exemplo, falta de infraestrutura, de materiais e de apoio técnico, entre outros. Uma alternativa para superar as limitações em relação à falta de laboratório e/ou equipamentos experimentais é recorrer ao uso de laboratório remoto (Monteiro et al., 2013).

Dados do Censo Escolar de 2018 mostram que 78,1% das escolas de ensino médio contam com laboratórios de informática e 95,1% têm acesso à internet. Em contrapartida apenas 44,1% possuem laboratório de Ciências. Portanto, esses dados vêm de encontro com uma das problemáticas enfrentadas pela escassez de atividades práticas no ensino de Ciências, falta de infraestrutura, possibilitando o uso do laboratório remoto como alternativa para realizações dessas atividades.

Encontramos na web dois tipos de laboratórios, os laboratórios virtuais e os laboratórios remotos. De acordo com Silva (2007) os laboratórios virtuais são simuladores experimentais, enquanto que os laboratórios remotos permitem aos alunos manipularem os experimentos que se encontram em um laboratório físico, possibilitando a coleta e análise dos dados e resultados.

De Lima et al. (2013), utilizaram à integração entre das tecnologias com a educação e concluíram pontos relevantes, como: a experimentação remota desperta o interesse dos alunos não somente no ensino de Ciências, mas também em outras

áreas da tecnologia e engenharia; enriquece a relação professor-aluno o que acarreta em um aumento da produtividade no ensino; oferece um ambiente de aprendizagem que supera o ensino tradicional, despertando o interesse dos alunos.

### 3. Estado do Conhecimento

As pesquisas denominadas como Estado da Arte ou Estado do Conhecimento tem um caráter bibliográfico no qual permitem mapear as produções científicas de um tema específico (Prigol, 2013). Esse tipo de pesquisa, permite

[...] discutir uma certa produção acadêmica [...] tentando responder que aspectos e dimensões vem sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições tem sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários (Ferreira, 2002, p. 257).

De acordo com Soares e Maciel (2000) o “Estado do Conhecimento” é uma metodologia mais restrita, em relação ao “Estado da Arte”, pois aborda apenas um setor das publicações sobre um determinado tema. Soares (1989) defende a importância do estudo voltado para o “estado do conhecimento” sobre um tema, sendo que esse é um processo necessário para evolução da ciência, com o intuito de reunir periodicamente um conjunto de informações e resultados que já foram obtidos, a fim de permitir “indicação das possibilidades de integração de diferentes perspectivas, aparentemente autônomas, a identificação de duplicações ou contradições e a determinação de lacunas” (p. 9). Pesquisas sobre o Estado do Conhecimento,

[...] podem significar uma contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento, pois procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para os problemas da prática e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada. (Romanowski & Ens, 2006, p. 39).

Esse tipo de pesquisa também tem outra contribuição importante que podemos destacar que é a necessidade de manter atualizado um campo de conhecimento para estudiosos e pesquisadores (Soares & Maciel, 2000).

Uma análise qualitativa das pesquisas realizadas nas diferentes áreas do conhecimento através de um levantamento e uma revisão é um processo indispensável (Romanowski & Ens, 2006). Romanowski (2002, pp. 15-16) faz uma descrição dos processos metodológicos para uma pesquisa do tipo estado da arte, da seguinte maneira:

- definição dos descritores para direcionar as buscas a serem realizadas;
- localização dos bancos de pesquisas, teses e dissertações, catálogos e acervos de bibliotecas eletrônica que possam proporcionar acesso a coleções de periódicos, assim como os textos completos dos artigos;
- estabelecimento de critérios para a seleção do material que compõe o *corpus* do estado da arte;
- levantamento de teses e dissertações catalogadas;
- coleta do material de pesquisa, selecionado junto às bibliotecas de sistema COMUT ou disponibilizados eletronicamente;
- leitura das publicações com elaboração de síntese preliminar, considerando o tema, os objetivos, as problemáticas, metodologias, conclusões, e a relação entre o pesquisador e a área;
- organização do relatório do estudo compondo a sistematização das sínteses, identificando as tendências dos temas abordados e as relações indicadas nas teses e dissertações;
- análise e elaboração das conclusões preliminares. (Romanowski, 2002, pp. 15-16)

Com base na descrição metodológica acima, elaboramos nossos próprios procedimentos que será descrito no próximo tópico.

## **4. Metodologia**

Neste tópico apresentaremos os passos percorridos em relação à classificação da pesquisa, aos procedimentos de produção de obtenção dos dados, como também o processo de análise de categorização das informações obtidas.

### **4.1 Classificação da pesquisa**

Trata-se de uma pesquisa de abordagem quantitativa e qualitativa, do tipo estado do conhecimento, de caráter exploratório e bibliográfico.

No âmbito da pesquisa quantitativa, para Appolinário (2011, p.150), as “variáveis predeterminadas são mensuradas e expressas numericamente. Os resultados também são analisados com o uso preponderante de métodos quantitativos, por exemplo, estatístico”. Entretanto, a pesquisa qualitativa (Bogdan & Biklen, 1994, p.11) é constituída por uma “metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais”, sendo o pesquisador o principal instrumento.

Na fase inicial do processo de coleta de informações, assumimos uma pesquisa de caráter exploratório, devido à busca pelos trabalhos realizados com a temática de interesse. Em relação ao levantamento de dados, assume-se esse tipo de pesquisa, e “quando o pesquisador, diante de uma problemática ou temática ainda pouco definida e conhecida, resolve realizar um estudo com o intuito de obter informações ou dados mais esclarecedores e consistentes sobre ela” (Fiorentini; Lorenzato, 2006, p. 70).

Em relação ao caráter bibliográfico é devido ao processo da obtenção dos dados da pesquisa, através das leituras dos trabalhos, no nosso caso, as teses e dissertações. A pesquisa bibliográfica

[...] se propões a realizar análises históricas e/ou revisão de estudos ou processos tento como material de análise documentos escritos e/ou produções culturais garimpados a partir de arquivos e acervos. Essa modalidade de estudo compreende tanto os estudos tipicamente históricos ou estudo analítico-descritivos de documentos ou produções culturais, quanto os do tipo “pesquisa do estado-da-arte”. (Fiorentini; Lorenzato, 2006, p. 71).

### **4.2 Seleção dos trabalhos e procedimentos de coleta**

A partir descrição dos processos metodológicos proposto por Romanowski (2002, pp. 15-16), mostrada no tópico 3 desse artigo, elaboramos nossos próprios procedimentos.

- No Banco de Teses e Dissertações da CAPES, utilizando a ferramenta de busca digitamos “Laboratório Remoto” que é a nossa temática de interesse. Posteriormente, refinamos o tipo, selecionando doutorado, mestrado e mestrado profissional e também refinamos os anos de 2015 a 2021. Foram encontrados 38 trabalhos.
- Buscamos os trabalhos na versão virtual, alguns trabalhos estão disponíveis no próprio site do Banco de Teses e Dissertações, outras achamos utilizando o título no Google e a própria biblioteca virtual dos programas de Pós-Graduação. Dos 38 trabalhos, encontramos 33 disponíveis na versão digital, porém 5 trabalhos não conseguimos a versão digital, mesmo tentando contato com alguns autores. Dos 33 trabalhos analisados, 28 são dissertações e 5 são teses.
- Foi feita a leitura dos resumos, introduções, objetivos e metodologias a fim de identificar elementos importantes sobre as pesquisas. Os dados foram tabulados no programa Excel, elencando tipo do trabalho, programa de Pós- Graduação, ano, objetivo, público-alvo, classificação da pesquisa proposto por Silva e

Menezes (2005, p.20-22) apresentado no Quadro 1, técnicas de levantamento de dados e metodologias de análise de dados.

**Quadro 1** – Classificação da Pesquisa.

Natureza	Pesquisa básica; pesquisa aplicada
Abordagem	Pesquisa quantitativa; pesquisa qualitativa
Objetivos	Pesquisa exploratória, pesquisa descritiva, pesquisa explicativa
Procedimentos técnicos	Pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa experimental, levantamento, estudo de caso, pesquisa Expost-Facto, pesquisa-ação, pesquisa participante.

Fonte: Elaborado pelos autores.

- Fizemos à análise quantitativa a fim de elucidar o panorama dessas pesquisas e a análise qualitativa, utilizamos os pressupostos da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011).

### 4.3 Análise dos dados

Utilizamos análise de conteúdo proposto por Bardin, de acordo com a autora a análise de conteúdo é

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (Bardin, 2011, p. 48).

Bardin (2011, pp.125-132) categoriza três etapas da análise de conteúdo, que são: (i) pré-análise, que seria voltada à organização operacional do material; (ii) exploração do material, onde é feita a sistematização de categorias de análise e de unidades de sentido e por último (iii) tratamento dos resultados, voltado para inferência e interpretação.

## 5. Resultados e Discussão

O Quadro 2 apresenta as informações dos 33 trabalhos analisados nesta pesquisa, sendo que 28 trabalhos são defendidos para a titulação de mestre (24 mestrado acadêmico e 4 mestrado profissional) e 5 trabalhos referente a titulação de doutores.

**Quadro 2** – Quantidade de trabalhos por Programa de pós-graduação.

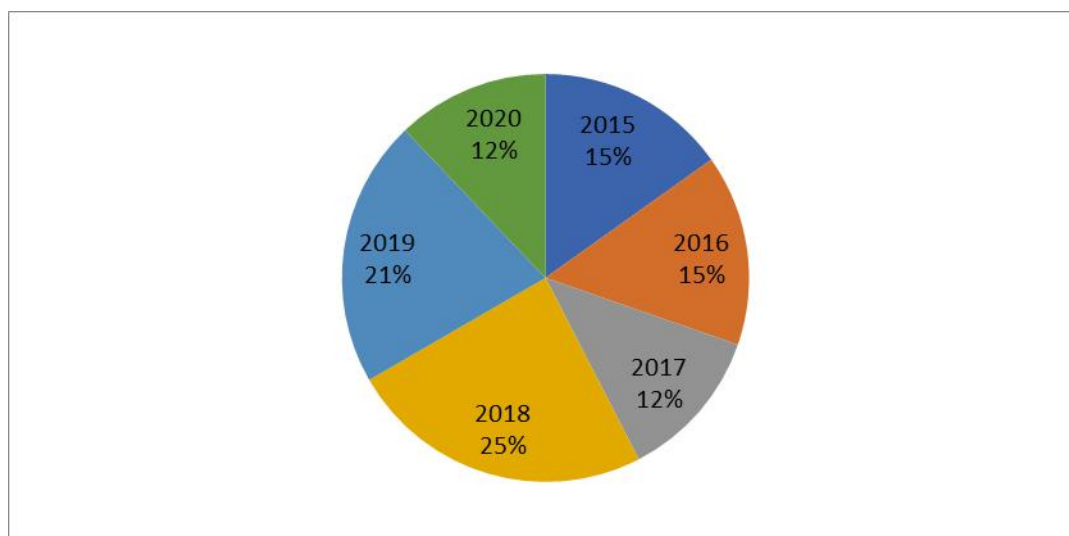
Programa de pós-graduação	Quantidade
Ciência da computação	1
Educação em Ciência	2
Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde	1
Engenharia	1
Engenharia de Produção e Sistemas	1
Engenharia de Sistemas	1
Engenharia Elétrica	4
Engenharia Industrial	1
Ensino de Ciências e Matemática	2
Física	1
Informática	1
Informática e Gestão do Conhecimento	1
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências	1
Mestrado Profissional em Ensino de Física	2
Modelagem Computacional	1
Sistemas de Informação e Comunicação	1
Sistemas e Computação	1
Tecnologias da Informação e Comunicação	9
Tecnologias da Inteligência e Design Digital	1

Fonte: Elaborado pelos autores.

Foram identificados maior quantidade de trabalhos nos programas de Pós- Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, em seguida nos programas de Pós-Graduação em Engenharias. É importante destacar que poucos trabalhos foram encontrados nos programas de Ensino e/ou Educação em Ciências.

Em relação aos anos de defesa dos trabalhos o Gráfico 1 mostra a seguinte proporção:

**Gráfico 1** – Anos de defesa dos trabalhos.



Fonte: Elaborado pelos autores.



Não foi identificado nenhum trabalho defendido em 2021 até a data da última pesquisa realizada no Banco de Teses e Dissertações, no dia 06 de janeiro de 2022. Em destaque ao Gráfico 1 verificamos um maior número de trabalhos publicados em 2018 e um decaimento no ano posterior, chegando a 12 % em 2020.

Foram identificados três tipos de trabalhos envolvendo as seguintes categorias:

- 1° O desenvolvimento e/ou construção de um experimento remoto/laboratório remoto;
  - 2° A utilização de experimentos remotos de laboratórios já existentes encontrados na web;
  - 3° Outros, denominamos assim por se tratar de estudos de um laboratório específico com implementação de software.
- A quantidade de trabalhos defendidos pelas categorias descritas pode ser visualizada no Quadro 3.

**Quadro 3** – Tipos de pesquisas.

Desenvolvimento e/ou construção de um experimento remoto/laboratório remoto	19
Utilização de experimentos remotos disponibilizados na web	10
Outros	4

Fonte: Elaborado pelos autores.

A maioria dos trabalhos está relacionada ao desenvolvimento e/ou construção de um experimento remoto/laboratório remoto. O que condiz com o Quadro 2, onde foi mostrado um número elevado dos trabalhos nos programas de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação e nos programas de Pós-Graduação em Engenharias.

No Gráfico 2 apresentamos a relação ao público-alvo/amostragem, podemos observar que a maioria dos trabalhos é realizado com alunos do Ensino Superior seguidos dos alunos de Ensino Médio. Aproximadamente 12% dos trabalhos foram realizados com dois públicos-alvo distintos, por exemplo, professores e alunos, 2 trabalhos com os professores é referente a capacitação profissional.

Interessante destacar que 45,5% dos trabalhos fizeram apenas o teste de funcionalidade do experimento remoto ou avaliaram a opinião do público-alvo, sem fins de avaliar o processo de ensino e aprendizagem, apesar de defender o uso dessa metodologia para fins educacionais. Esse dado era esperado devido o grande número de trabalhos realizados para desenvolvimento ou construção de experimentos remotos.

Um percentual de aproximadamente 30% realizaram as pesquisas avaliando o ensino e aprendizagem dos alunos ou a opinião dos mesmos em relação à atividade realizada com um experimento remoto. Porém, apenas 2 desses trabalhos utilizam metodologias ativas, colocando o aluno como protagonista. As demais atividades são realizadas usando metodologias tradicionais ou não específica a metodologia adotada.

O grupo de trabalhos descritos como “não específica”, Gráfico 2, contabilizam 5 pesquisas, sendo que 1 não tem fim educacional. Aqui, chamamos a atenção para a ausência de informações encontradas nos trabalhos analisados.



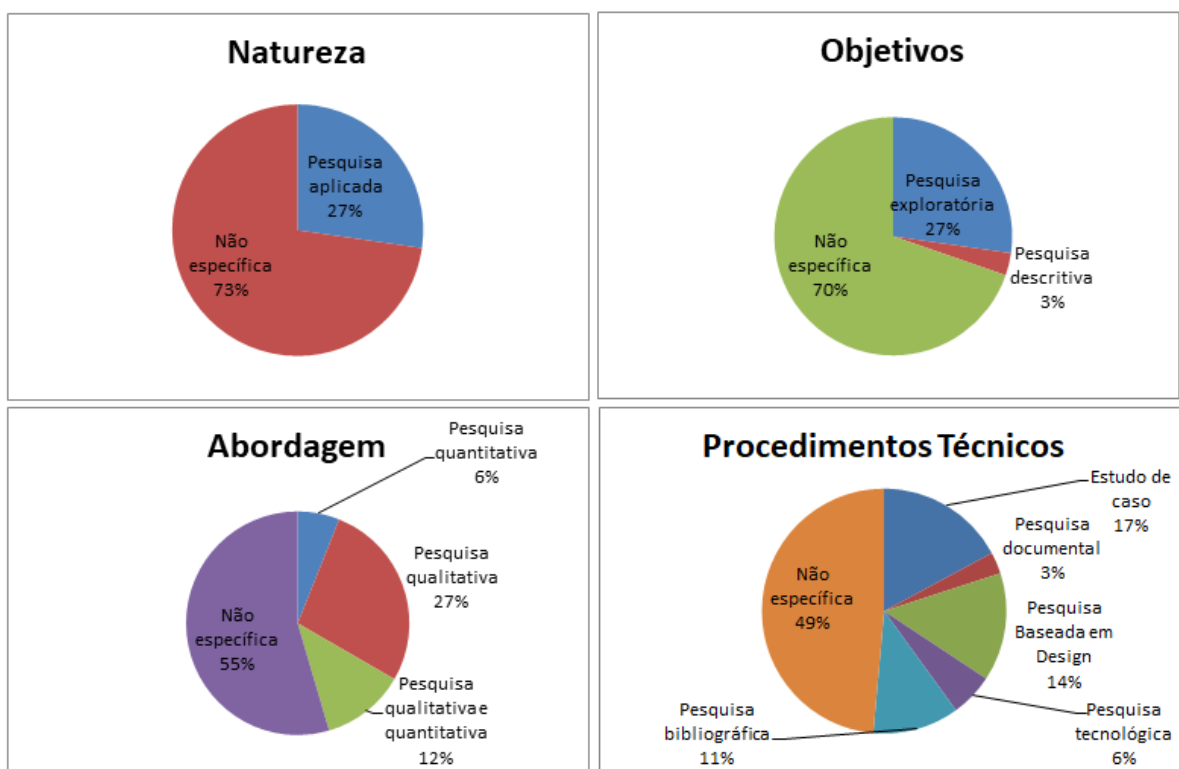
**Gráfico 2** – Público-alvo/amostragem encontrados nos trabalhos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Para análise das classificações das pesquisas, apresentado no Gráfico 3, de acordo com as informações obtidas diretamente dos trabalhos avaliados, vamos utilizar a proposta por Silva e Menezes (2005), conforme apresentado no Quadro 1.

**Gráfico 3** – classificação das pesquisas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Pela análise do Gráfico 3, observamos que os números de trabalhos que não especificam as classificações das pesquisas são elevados. Em relação à natureza da pesquisa chega a 73% dos trabalhos. Nos procedimentos técnicos o percentual é um pouco maior do que apresentado no gráfico, isso ocorreu porque tivemos 2 trabalhos que fizeram dois procedimentos técnicos, como por exemplo, estudo de caso e pesquisa documental foram contabilizado em 2 procedimentos distintos.

É importante ressaltar que a pesquisa estado da arte foi realizado em 2 trabalhos que fizeram pesquisa bibliográfica.

Outra informação importante é em relação às técnicas de levantamento de dados, de acordo com Prodanov e Freitas (2013), existem dois grupos: documentação direta e documentação indireta. Vamos priorizar no Quadro 4 apenas o primeiro grupo, documentação direta, que são as observações, entrevistas e/ou questionários, pois no gráfico acima já apresentamos um panorama geral.

**Quadro 4** – Técnicas de levantamento de dados (documentação direta).

Tipo	Quantidade	%
Questionário	24	72,73%
Entrevistas	1	3,03%
Trabalhos produzidos	2	6,06%
Não específica	6	18,18%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim como apresentado no Gráfico 3 sobre a falta de especificação em relação à classificação das pesquisas, identificamos que a maioria dos trabalhos analisados não explicita a metodologia de análise de dados adotada.

**Quadro 5** – Metodologias de análise de dados.

Metodologia de Análise	Quantidade
Análise de conteúdo	2
Estatística	3
SUS e UMUX	1
Método de triangulação	1
Escala Likert	2
Não específica	24

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base no Quadro 5, nota-se que 72,7% dos trabalhos não especificaram a metodologia de análise dos dados.

Essas lacunas nas pesquisas que denominamos de “não específica”, oculta informações importantes, tornando-se um problema se pensado na rigorosidade de uma área de pesquisa.

## 6. Considerações Finais

Diante da pesquisa realizada, podemos notar que a maioria dos trabalhos, teses e dissertações, analisados entre 2015 a 2021, são pesquisas que envolvem um desenvolvimento e/ou construção de um experimento remoto ou até mesmo de um laboratório remoto. Apesar de essas pesquisas terem fins educacionais ao defender o uso dos laboratórios remotos como um recurso tecnológico eficaz no processo de ensino e aprendizagem veem poucos embasamentos teóricos da área da educação e

uma grande lacuna em relação aos procedimentos metodológicos, tanto na classificação das pesquisas quanto nas análises dos dados. Essas lacunas prejudicam os procedimentos de pesquisas e acarretam na falta de informações que denominamos de “não específica”.

Outro ponto relevante é a predominância de questionários nas técnicas, principalmente para avaliar a opinião do público-alvo da pesquisa em relação ao uso do laboratório remoto em uma atividade de ensino. Por isso, é importante que as pesquisas busquem explorar outras técnicas e procedimentos metodológicos e novas abordagens para utilização desse recurso tecnológico, a fim de enriquecer esta temática na pesquisa em educação.

Notamos a necessidade de amadurecimento das pesquisas na área de educação utilizando experimentos remotos, pois estes favorecem a prática no ensino de Ciências das escolas que não contam com infraestrutura e material de laboratório, mas tem laboratórios de informática e internet. Portanto, é um recurso pedagógico que precisa ser explorado e pesquisado, através de métodos ativos, baseadas no construtivismo, colocando o aluno como sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem.

Por fim, ressaltamos a importância dessa pesquisa, possibilitando uma perspectiva mais ampla em relação às pesquisas realizadas nos últimos anos, auxiliando-nos, como pesquisador, a encontrar quais objetos de estudo precisam de pesquisa e como trilhar as propostas de trabalho, para contribuir de maneira significativa com o desenvolvimento desse campo do conhecimento.

Para futuros trabalhos sugerimos aplicabilidade do uso do laboratório remoto em atividades práticas em conjunto com atividades de investigação apontando suas contribuições no processo de ensino e aprendizagem em Ciências, contribuindo assim para consolidação dessa temática na área da educação.

## Referências

- Appolinário, F. (2011). *Dicionário de Metodologia Científica*. 2. Atlas.
- Araújo, M. S. T., & Abib, M. L. V. S. (2003). *Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades*. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 25 (2), 176-194.
- Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo*. Edições 70.
- Bertusso, F. R., Machado, E. G., Terhaag, M. M., & Malacarne, V. (2020). A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino de Ciências: um paradigma a ser vencido. *Research, Society and Development*, 9(12). <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11099/9911>.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto Editora.
- Boyle, T. (1997). *Design for Multimedia Learning*. Prentice Hall.
- Brasil. (2018) *Documento de Referência Curricular para Mato Grosso. Concepções para a educação básica*. Mato Grosso. <https://sites.google.com/view/bnccmt/educa%C3%A7%C3%A3o-infantil-e-ensino-fundamental/documento-de-refer%C3%Aancia-curricular-para-mato-grosso>. Acessado em novembro de 2021.
- Brito, G. A., & Silva, M. G. O. (2022). Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino da Química: uma análise. *Research, Society and Development*, 11(12). <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/34690/29300>.
- Carneiro, R. F., & Passos, C. L. B. (2014). A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: limites e possibilidades. *Revista Eletrônica de Educação*, 8 (2), 101-119.
- Coscarelli, C. V. (2002). *Novas tecnologias, novos textos, novas formas de pensa*. Autêntica.
- Costa, J. W., Oliveira, C. C., & Moreira, M. (2004). Ambientes informatizados de aprendizagem. In: Costa, J.W., Oliveira, M. A. M. (orgs.) *Novas linguagens e novas tecnologias: Educação e Sociabilidade*. Vozes.
- De Lima, J. P. C., Rochadel, W., & Da Sulda, J. B. (2013). Utilização da experimentação remota móvel em disciplina de física do ensino médio. *International Conference on Interactive Computer aided Blended Learning*.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A. P., & Pernambuco, M. M. (2002). *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. Cortez.
- Ferreira, N. S. A. (2002). As pesquisas denominadas “estado da arte”. *Educação & Sociedade*, 23 (79), 257-272.
- Fiorentini, D., & Lorenzato, S. (2006). *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Autores Associados.

- INEP. (2018). *Programa nacional de avaliação do estudante – PISA*. [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/censo\\_escolar/notas\\_estatisticas/2018/notas\\_estatisticas\\_censo\\_escolar\\_2018.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2018/notas_estatisticas_censo_escolar_2018.pdf).
- Kay, R. H., & Knaack, L. (2008). Na examination of the impacto f learning objects in secondary school. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24, 447-461.
- Monteiro, M. A. A., Monteiro, I. C., & Germano, J. S. E. (2013). Protótipo de uma atividade experimental para o estudo da cinemática realizada remotamente. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 30 (1), 566-578.
- Oliveira, J. R. S. (2010). Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de Ciências: reunindo elementos para a prática docente. *Acta Scientiae*, 12 (1), 139-153.
- Pordeus, M. P., Magalhães Junior, A. G. Pordeus, C. L. V. & Paulino, F. W. V. (2022) O ensino remoto e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no Estado de Ceará: alguns apontamentos no cenário da pandemia de Covid – 19. *Research, Society and Development*, 11(4). <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/27531/23955>.
- Praia, J., Cachapuz, A., & Gil-Perez, D. (2002). A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. *Ciência & Educação*, 8 (2), 253-262.
- Prigol, E. L. (2013). Pesquisa estado do conhecimento: uma visão para a prática pedagógica e a formação de professores. *Anais XI Congresso Nacional de Educação*, 11518 – 11531. Curitiba, PR.
- Ratompomalala, H. M., Bruillard E., & Razafimbelo, J. (2012). *Quelle formation en TIC, quelles utilisations en classe des professeurs de Physique et Chimie? Une étude en France. RDST – Recherches en didactique des Sciences et des Technologies*. TIC et apprentissage des Sciences: promesses et usages, 6, 53-85.
- Rezende, F. (2002). As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, 2 (1), 70-87.
- Romanowski, J. P. (2002). *As licenciaturas no Brasil: um balanço das teses e dissertações dos anos 90*, (Tese de Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- Romanowski, J. P., & Ens, R. T. (2006). As pesquisas denominadas do tipo Estado da Arte. *Revista Diálogo Educacional*.
- Silva, E. L. D., & Menezes, E. M. (2005). *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. 4(13). UFSC.
- Silva, J. B. (2007). *A utilização da experimentação remota como suporte para ambientes colaborativos de aprendizagem* (Tese Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do conhecimento. Florianópolis, SC.
- Silveira, J. A. (2012). Construcionismo e inovação pedagógica: uma visão crítica das concepções de Papert sobre o uso da tecnologia computacional na aprendizagem da criança. *Revista da Escola Superior da Magistratura do Estado do Ceará*. 10, 119-138.
- Soares, M. (1989). *Alfabetização no Brasil: o estado do conhecimento*. INEP/REDUC.
- Soares, M., & Maciel, F. (2000). *Alfabetização – Série Estado do Conhecimento*. MEC/INEP.
- Susman, E. B. (1998). Co-operative learning: a review of factors that increase the effectiveness of computer-based instruction. *Journal of Educational Computing Research*, 18 (4), 303-322.
- Suzuki, J. T. F., & Rampazzo, S. R. dos R. (2009). *Tecnologias em educação*. Pearson Education de Brasil.
- Villani, C. E. P., & Nascimento, S. S. (2003). A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. *Investigação em Ensino de Ciências*, 8 (3), 187-209.