

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO

MULTI E INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DA INTERNET
DAS COISAS (IoT): APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO IF
GOIANO, CAMPUS AVANÇADO IPAMERI

WILLIAM ROBERTO DA SILVA



UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
AGRÍCOLA

MULTI E INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DA INTERNET
DAS COISAS (IoT): APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO IF
GOIANO, CAMPUS AVANÇADO IPAMERI

WILLIAM ROBERTO DA SILVA

Sob a Orientação do Professor
Dr. Antonio Carlos de Souza Abboud

E Coorientação do Professor
Dr. Marcos Bacis Ceddia

Dissertação submetida como requisito parcial
para a obtenção do grau de **Mestre em**
Educação, no Programa de Pós-Graduação em
Educação Agrícola, Área de Concentração em
Educação Agrícola.

Seropédica, RJ
Maior de 2024

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586m SILVA, WILLIAM ROBERTO DA , 1981-
MULTI E INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DA
INTERNET DAS COISAS (IoT): APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA
NO IF GOIANO, CAMPUS AVANÇADO IPAMERI / WILLIAM
ROBERTO DA SILVA. - Seropédica, 2024.
147 f.: il.

Orientador: Antonio Carlos de Souza Abboud.
Coorientador: Marcos Bacis Ceddia.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em
Educação Agrícola, 2024.

1. Multidisciplinaridade. 2.
Interdisciplinariedade. 3. Aprendizagem
Significativa. 4. Internet das Coisas. 5. Integração.
I. Abboud, Antonio Carlos de Souza , 1960-, orient.
II. Ceddia, Marcos Bacis , 1968-, coorient. III
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola. IV. Título.

"O presente trabalho foi realizado comapoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 "This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001"



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA



HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 51 / 2024 - PPGEA (11.39.49)

Nº do Protocolo: 23083.028456/2024-42

Seropédica-RJ, 18 de junho de 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

WILLIAM ROBERTO DA SILVA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: xxxxxx

Dr. ANTONIO CARLOS DE SOUZA ABOUD - UFRRJ
Orientador

Dra. LILIANE BARREIRA SANCHEZ - UFRRJ
Membro interno

Dra. SANDRA MARIA NASCIMENTO DE MATTOS
Membro interno

Dra. ALESSANDRA DOS SANTOS
Membro externa à instituição

(Assinado digitalmente em 19/06/2024 09:54)
ANTONIO CARLOS DE SOUZA ABOUD
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DATS (11.39.00.35)
Matrícula: 1080064

(Assinado digitalmente em 19/06/2024 12:36)
LILIANE BARREIRA SANCHEZ
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptTPE (12.28.01.00.00.00.24)
Matrícula: 1719162

(Assinado digitalmente em 18/06/2024 16:30)
ALESSANDRA DOS SANTOS
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 024.096.817-43

(Assinado digitalmente em 18/06/2024 18:33)
SANDRA MARIA NASCIMENTO DE MATTOS
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 756.340.407-44

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: 51, ano: 2024, tipo: HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO, data de emissão: 18/06/2024 e o código de verificação: cedcf8a1cd

"Na intersecção entre disciplinas, encontramos
um terreno fértil para a aprendizagem
significativa, onde as sementes do
conhecimento são semeadas e cultivadas para
florescerem em compreensão profunda e
aplicação prática."

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação à amada filha Manuela Yohanna Ferreira da Silva e à minha querida esposa Christiane Alves Ferreira.

Manuela, sua presença inspiradora em minha vida é um lembrete constante do propósito e da responsabilidade que carrego como pai e acadêmico. Que cada palavra escrita neste trabalho reflita meu compromisso em construir um mundo melhor para você, repleto de oportunidades e aprendizado.

Christiane, seu apoio inabalável e compreensão durante este percurso acadêmico foi fundamental para minha jornada. Sua sabedoria e encorajamento são uma luz orientadora em meio aos desafios e conquistas.

Que esta dissertação sirva não apenas como um testemunho do meu trabalho árduo, mas também como uma expressão do amor e gratidão que sinto por vocês. Que continuemos a caminhar juntos, compartilhando nossos sonhos e celebrando nossas vitórias.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sua orientação e proteção ao longo desta jornada acadêmica. Sua graça e sabedoria foram fundamentais em cada passo do caminho.

À minha querida mãe, Erli Francisca da Silva, agradeço por seu amor incondicional, apoio inabalável e incentivo constante. Seu exemplo de determinação e dedicação sempre me inspirou a buscar o melhor em tudo que faço.

Ao meu orientador, Dr. Antonio Carlos de Souza Abboud, expresso minha profunda gratidão pela sua orientação, incentivo constante e compromisso com a excelência acadêmica. Seus conselhos foram inestimáveis para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço imensamente aos professores da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) por compartilharem seus conhecimentos e experiências em diversas áreas, os quais foram fundamentais para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Ao meu coorientador, Dr. Marcos Bacis Ceddia, agradeço pela sua colaboração e experiência. Sua orientação complementar enriqueceu significativamente este estudo.

À Diretora Dra. Juliana Cristina da Costa Fernandes, agradeço pelo apoio e encorajamento fornecidos durante este processo. Sua orientação e confiança foram essenciais para superar desafios e alcançar objetivos.

À professora Dra. Jussara de Fátima Alves Campos Oliveira, expresso meu sincero agradecimento pela contribuição e incentivo à exploração do contexto da interdisciplinaridade. Suas contribuições foram fundamentais para ampliar minha compreensão neste campo.

Aos professores e estudantes que dispuseram de tempo e energia para possibilitar a realização desta pesquisa, meu mais sincero agradecimento. Suas contribuições foram fundamentais para o sucesso deste trabalho.

A todos os amigos, familiares e colegas que de alguma forma contribuíram para esta pesquisa, meu mais sincero obrigado.

RESUMO

SILVA, William Roberto da. **Multi e Interdisciplinaridade no Ensino da *Internet* das Coisas (IoT): Aprendizagem Significativa no IF Goiano, Campus Avançado Ipameri**. 2024. 147f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2024.

No contexto do Instituto Federal Goiano Campus Avançado de Ipameri, a dualidade no ensino técnico integrado vem sendo uma das preocupações recorrentes de diálogos, trazendo questionamentos de como realizar, na prática do ensino, a integração da formação técnica com a formação básica. Esse cenário se reflete no Curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio, no qual esta pesquisa, por meio da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI), envolveu a integração dos estudantes do 1.º ano e professores da área de informática, sociologia e história. Mostrando-se relevantes para a integração e transversalização de um ensino politécnico, no desenvolver da pesquisa, foram realizadas ações multi e interdisciplinares, constituindo-se em diálogos teóricos e técnicos relacionados ao contexto da *Internet* das Coisas (IoT) e da Agricultura Familiar. A teoria da aprendizagem significativa apresentou-se como uma práxis pedagógica relevante, mostrando-se fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem conceitual e representativa dos compostos eletrônicos utilizados na construção de objetos e ambientes conectados, e também, para a aproximação dos estudantes com a comunidade do setor agrícola familiar, sendo fundamental para o desenvolvimento da visão holística, criativa e propositiva para o decorrer da disciplina nos próximos 2(dois) anos de formação. Visando identificar o impacto da multi e interdisciplinaridade num processo de aprendizagem significativa usando a *Internet* das Coisas como tema integrador, como parte fundamental da pesquisa, foi aplicado aos estudantes um questionário com 8 (oito) questões, sendo 7(sete) objetivas e 1 (uma) subjetiva. Nas análises, houve a inferência dos dados quantitativos com os qualitativos, na qual, os resultados obtidos foram interpretados mediante uma análise de conteúdo, permitindo uma compreensão mais profunda das experiências dos participantes e do impacto das atividades em sua aprendizagem, obtendo um resultado satisfatório, revelando, uma alta taxa de satisfação dos estudantes com as atividades integradas, destacando sua contribuição para o desenvolvimento do pensamento crítico, criativo e uma compreensão abrangente dos conceitos estudados. Os resultados obtidos têm implicações importantes para o futuro da integração no campus, evidenciando-a como uma prática pedagógica relevante para preparar os estudantes para os desafios de um mundo cada vez mais conectado.

Palavras-chave: Multidisciplinaridade, Interdisciplinariedade, Aprendizagem Significativa, *Internet* das Coisas, Integração.

ABSTRACT

SILVA, William Roberto da. **Multi and Interdisciplinarity in Teaching *Internet of Things* (IoT): Meaningful Learning at IF Goiano, Campus Avançado Ipameri**. 2024. 147p. Dissertation (Master's in Education). Graduate Program in Agricultural Education. Federal Rural University of Rio de Janeiro, RJ, 2024.

In the context of the Federal Institute of Goiano - Advanced Campus of Ipameri, the duality in integrated technical education has been one of the recurring concerns in dialogues, raising questions about how to achieve, in the practice of teaching, the integration of technical training with basic education. This scenario is reflected in the Technical Course in Computer Networks Integrated with High School, in which this research, through the Integrated Professional Practice (IPP) discipline, involved the integration of 1st-year students and teachers from the fields of computer science, sociology, and history. Proving relevant to the integration and cross-cutting of a polytechnic education, throughout the research, multi and interdisciplinary actions were carried out, constituting theoretical and technical dialogues related to the context of the *Internet of Things* (IoT) and Family Farming. The theory of meaningful learning presented itself as a relevant pedagogical praxis, proving fundamental for the development of conceptual and representative learning of electronic compounds used in the construction of connected objects and environments, as well as for the students' approach to the family agricultural sector community, being essential for the development of a holistic, creative, and proactive vision for the course of the discipline over the next 2 (two) years of training. Aiming to identify the impact of multi and interdisciplinary approaches on meaningful learning using the Internet of Things as an integrating theme, as a fundamental part of the research, a questionnaire with 8 (eight) questions was applied to the students, with 7 (seven) being objective and 1 (one) subjective. In the analyses, there was an inference of quantitative data with qualitative data, in which the results obtained were interpreted through content analysis, allowing a deeper understanding of the participants' experiences and the impact of the activities on their learning, obtaining a satisfactory result, revealing a high satisfaction rate among students with the integrated activities, highlighting their contribution to the development of critical, creative thinking, and a comprehensive understanding of the studied concepts. The results obtained have important implications for the future of integration on campus, highlighting it as a relevant pedagogical practice to prepare students for the challenges of an increasingly connected world.

Keywords: Multidisciplinarity, Interdisciplinarity, Meaningful Learning, Internet of Things, Integration.

LISTA DE ABREVIACÕES

CERI (Centro de Pesquisa e Inovação do Ensino)

CNCT (Catálogo Nacional de Cursos Técnicos)

EAD (Educação à Distância)

EFTP (Educação e Formação Técnica e Profissional - *La Educación y Formación Técnica y Profesional*)

ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio)

FIC (Formação Inicial e Continuada)

IF (Instituto Federal)

IOT (*Internet das Coisas - Internet of Things*)

LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional)

MCU (Unidade Microcontroladora - *Microcontroller Unit*)

MST (Movimento dos Trabalhadores Sem Terra)

OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico)

ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável)

PPC (Projeto Pedagógico do Curso)

PPI (Prática Profissional Integrada)

PUC (Pontifícia Universidade Católica)

RFID (Identificação por Radiofrequência - *Radio-Frequency Identification*)

SBC (Computador de Placa Única - *Single Board Computer*)

SITEAL (Sistema de Informação de Tendências Educacionais na América Latina - *Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina*)

TALE (Termo de Assentimento Livre e Esclarecido)

TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido)

TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação)

UIT (União Internacional de Telecomunicações)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vista aérea do Campus Avançado Ipameri.....	11
Figura 2 - Mapa do estado de Goiás (em destaque o Município de Ipameri).....	12
Figura 3 - Representação conceitual da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI).....	14
Figura 4 - Reunião envolvendo os professores de Prática Profissional Integrada (PPI) – 1.º Ano.....	29
Figura 5 - Visão dos Professores para a construção de uma Abordagem Interdisciplinar.....	30
Figura 6 - Representação da análise de conteúdo para esta pesquisa.....	39
Figura 7 - Representação das missões relacionadas a pré-análise desta pesquisa.....	41
Figura 8 - Representação do processo de codificação desta pesquisa.....	46
Figura 9 - Representação do processo de Análise de Inferência desta pesquisa.....	48
Figura 10 - Parte da tabela com conceitos isolados desenvolvida por um dos grupos.....	51
Figura 11 - Parte da tabela com conceitos combinados desenvolvida por um dos grupos.....	51
Figura 12 - Parte da tabela com conceitos isolados apresentada por um dos grupos.....	52
Figura 13 - Exemplo de mapa mental conceitual com derivações subordinadas e suas respectivas correlações.....	54
Figura 14 - Exemplo de mapa mental conceitual com derivações subordinadas e suas respectivas correlações e representações visuais.....	55
Figura 15 - Estudantes recebendo as primeiras instruções sobre a ferramenta <i>CmapTools</i>	56
Figura 16 - 1ª parte do Mapa Mental sobre IoT desenvolvido pelos professores com os estudantes.....	57
Figura 17 - 2ª parte do Mapa Mental sobre IoT desenvolvido pelos professores com os estudantes.....	58
Figura 18 - Componentes eletrônicos utilizados pelos estudantes.....	59
Figura 19 - Estudantes desenvolvendo atividade de reconhecimento dos componentes eletrônicos.....	59
Figura 20 - Tabela com a representação conceitual dos atuadores desenvolvida por um dos grupos.....	61
Figura 21 - Tabela com a representação conceitual dos sensores desenvolvida por um dos grupos.....	62
Figura 22 - Tabela com a representação conceitual dos MCUs desenvolvida por um dos grupos.....	63
Figura 23 - Tabela com a representação conceitual dos SBCS desenvolvida por um dos grupos.....	64
Figura 24 - Mapa representacional dos Atuadores.....	65

Figura 25 - Mapa representacional dos sensores desenvolvida por um dos grupos.....	66
Figura 26 - Mapa representacional dos SBCs.....	67
Figura 27 - Mapa representacional dos MCUs.....	68
Figura 28 - Apresentação das tabelas com a representação conceitual desenvolvida por um dos grupos.....	69
Figura 29 - Apresentação dos mapas com a representação conceitual desenvolvida por um dos grupos.....	69
Figura 30 - Material prévio disponibilizado pela disciplina de Sociologia na plataforma Moodle.....	72
Figura 31 - Atividade prévia disponibilizada pela disciplina de História na plataforma Moodle.	73
Figura 32 - Material prévio disponibilizado pela disciplina de Sociologia integrado a <i>Internet das Coisas</i> (IoT) na plataforma Moodle.....	74
Figura 33 - Atividade prévia disponibilizada pela disciplina de Sociologia na plataforma Moodle – Parte 1.....	76
Figura 34 - Atividade prévia disponibilizada pela disciplina de Sociologia na plataforma Moodle – Parte 2.....	76
Figura 35 - Momento de conversa com os moradores do Assentamento Olga Benário.....	78
Figuras 36 - Visita na linha de produção de leite realizada por um dos grupos.....	79
Figuras 37 - Visita na linha de produção de farinhas realizada por um dos grupos.....	79
Figuras 38 - Visita na linha de produção de hortaliças realizada por um dos grupos.....	80
Figuras 39 - Apresentação de um dos grupos visitante da produção de hortaliças.....	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exemplo de diferentes significados para a palavra Rede.....	18
Quadro 2 - Distribuição da carga horária da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI) – 1.º Ano.....	33
Quadro 3 - Organização dos dados objetivos e subjetivos.....	42
Quadro 4 - Pré-análise descritiva das respostas quantitativas do questionário aplicado aos estudantes.....	42
Quadro 5 - Indicadores de manifestações do Impacto Multi e Interdisciplinar na Aprendizagem Significativa.....	44
Quadro 6 - Códigos para transcrição.....	46
Quadro 7 - Tabulação qualitativa relacionada ao indicador primário Conexão de Conceitos do quadro 5.....	87
Quadro 8 - Tabulação qualitativa relacionada ao indicador primário Síntese e Criatividade do quadro 5.....	92
Quadro 9 - Críticas Positivas, Negativas e Sugestões tendo como base os indicadores de manifestações do Impacto Multi e Interdisciplinar na Aprendizagem Significativa.....	102

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Unidades e Porcentagens referentes ao número de participantes.....	81
Gráfico 2 - Unidades e Porcentagens referentes à idade dos participantes.....	82
Gráfico 3 - Unidades e Porcentagens referente à identidade de gênero dos participantes.....	83
Gráfico 4 - Unidades e Porcentagens referente ao espaço habitado pelos participantes.....	84
Gráfico 5 - Percepção da relação da temática da IoT entre as disciplinas envolvidas.....	86
Gráfico 6 - Satisfação dos estudantes em participarem de atividades integradas.....	91
Gráfico 7 - Percepção quanto à aplicação prática dos conceitos da IoT estudados.....	92
Gráfico 8 - Percepção quanto à motivação para participar de ações que envolvam várias disciplinas.....	98

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivos da Pesquisa.....	2
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1 Interdisciplinaridade: Origem e Conceitos.....	3
2.1.1 Bases filosóficas da Interdisciplinaridade: Pragmatismo e Fenomenologia.....	5
2.1.2 O tríplice protesto da Interdisciplinaridade: Superando a fragmentação, a estagnação e a alienação do conhecimento.....	6
2.1.3 Empreendimento Interdisciplinar: Abordagem integradora para a compreensão dos fenômenos complexos.....	7
2.2 A Formação Técnica Profissional Integrada e sua relação com a Interdisciplinaridade. .7	
2.2.1 A Formação Técnica Integrada no âmbito da Rede Federal de Ensino.....	9
2.2.2 Resumo Histórico do Instituto Federal Goiano.....	10
2.2.3 O IF Goiano Campus Avançado Ipameri.....	11
2.2.4 Curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio.....	12
2.2.4.1 Integração Curricular.....	13
2.3 Aprendizagem Significativa: Conceitos e Relação Interdisciplinar.....	15
2.3.1 Conceitos da Aprendizagem Significativa.....	15
2.3.2 Métodos de Significação: Construção de pontos de ancoragem.....	17
2.3.2.1 Aprendizagem Conceitual, Representacional e Proposicional.....	18
2.3.3 Relação Escola, Professor e Estudantes.....	19
2.4 Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no contexto do ensino.....	21
2.4.1 A IoT e a Formação Técnica em Redes de Computadores.....	22
2.4.2 <i>Internet</i> das Coisas: Integração Multidisciplinar e Interdisciplinar.....	24
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	28
3.1 Relato dos Projetos Integradores em <i>Internet</i> das Coisas (IoT).....	28
3.3 Ações da Disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI).....	29
3.4 Classificação da Pesquisa.....	34
3.5 Local de Realização da Pesquisa.....	34
3.6 População Estudada.....	35
3.7 Garantias Éticas aos Participantes da Pesquisa.....	35
3.8 Recrutamento.....	36
3.9 Critérios de Inclusão e Exclusão dos Participantes.....	37

3.10 Riscos aos Envolvidos na Pesquisa.....	37
3.11 Benefícios aos Envolvidos na Pesquisa.....	38
3.12 Instrumento de coleta e Análise dos dados.....	38
3.12.1 Pré-análise: Organização do Conteúdo.....	40
3.12.2 Codificação do Conteúdo.....	45
3.12.3 Análise dos dados: Inferência e Interpretação do conteúdo.....	47
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	49
4.1 Atividades Significativas Multidisciplinares realizadas na disciplina de PPI.....	49
4.2 Atividades Interdisciplinar envolvendo a Informática, História e Sociologia.....	70
4.2.1 Atividade Multidisciplinar História, Sociologia e Informática.....	71
4.2.2 Visita ao Assentamento Olga Benário: Explorando as Relações de Poder, a História e Tecnologias Conectadas da IoT.....	77
4.3 Codificação, análise e inferência dos dados quantitativos demográficos.....	81
4.4 Codificação, análise e inferência dos dados quantitativos e qualitativos relacionados ao Impacto Multi e Interdisciplinar na Aprendizagem Significativa da IoT.....	85
4.4.1 Análise de inferência da percepção quanto à relação temática da IoT com outras disciplinas.....	85
4.4.2 Análise de inferência da percepção quanto à satisfação de suas aprendizagens.....	90
4.4.3 Análise de inferência da percepção quanto à motivação em participarem de atividades que envolvam várias disciplinas.....	97
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	101
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	108
7 APÊNDICES.....	113
Apêndice A – Formulário de Pesquisa Google Forms.....	113
Apêndice B – Respostas quantitativas.....	117
Apêndice C – Respostas qualitativas.....	121
8 ANEXOS.....	124
Anexo A – Matriz Curricular do Curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio.....	124
Anexo B – Material de discussão construído pelos professores com a temática Significando a <i>Internet</i> das Coisas (IoT).....	128
Anexo C – Material de discussão construído pelos professores com a temática Dispositivos da <i>Internet</i> das Coisas (IoT): Conectividade e Integração Física.....	131
Anexo D – Material de discussão construído pelos professores envolvendo diretamente conteúdos da disciplina de História.....	140

Anexo E – Material de discussão construído pelos professores envolvendo diretamente conteúdos da disciplina de Sociologia.....	141
Anexo F – Material prévio construído pelos professores e disponibilizado antes da visita ao Assentamento Olga Cenário com a temática: Explorando as Relações de Poder, a História e Tecnologias Conectadas.....	143

1 INTRODUÇÃO

No Instituto Federal Goiano Campus Avançado de Ipameri, a dualidade no ensino técnico integrado é uma das preocupações da escola e tem sido tema recorrente de diálogos, questionando como realizar, na prática, a integração da formação técnica com a formação básica. Esse cenário se reflete no Curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio, onde atualmente, busca-se abordar por meio da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI), uma forma de contrapor o ensino tradicional conteudista preparatório para o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), e o ensino técnico mecanicista preparatório para o trabalho.

No contexto do curso, esta pesquisa surge como uma oportunidade para propor, realizar e observar ações integradas no 1.º ano do Curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio, constituindo-se como um modelo inicial para o desenvolvimento da integração que será progressivamente aprimorado nos próximos anos do curso. Tais ações envolveram múltiplas especialidades e experiências pessoais e profissionais, mostrando-se fundamentais para a compreensão do impacto da multidisciplinaridade e interdisciplinaridade no ensino significativo da *Internet das Coisas* (IoT).

Como parte do processo, a disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI) desempenhou um papel fundamental na pesquisa, pois, foi explorada para a construção de experiências que integrassem teorias e práticas, havendo destaque para a teoria da aprendizagem significativa, na qual se mostrou efetiva no ensino da *Internet das Coisas* (IoT).

A *Internet das Coisas* (IoT), por ser uma temática profissional fundamental para a aprendizagem dos estudantes do curso, destacou-se como um potencial expressivo de abordagens multi e interdisciplinares. Ela permitiu a conexão entre diversas áreas do conhecimento, como informática, história e sociologia, além de criar um ambiente propício para o desenvolvimento de habilidades transversais e a compreensão holística dos desafios contemporâneos voltados para o contexto da agricultura familiar.

O Referencial Teórico sobre o tema destaca a interdisciplinaridade como um empreendimento que propõe relações entre disciplinas e professores de diferentes áreas, visando a integração dos conteúdos. Nesse contexto, a disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI) surge como esse empreendimento. Ela se apresenta como uma disciplina regular nos três anos formativos do curso, na intenção de promover a formação integrada alinhada às necessidades do mundo do trabalho contemporâneo, e também, integrar a formação técnica em Redes de Computadores as necessidades pessoais dos estudantes e comunidade.

Com base na referência e ações, no intuito de contribuir para uma integração bem-sucedida no Curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio, esta pesquisa parte da seguinte hipótese:

Ações multidisciplinares e interdisciplinares, aliadas às técnicas construtivistas da aprendizagem significativa, tendo como contexto das discussões a *Internet* das Coisas (IoT), contribuem para a formação integrada dos estudantes do Curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio.

Com o propósito de validar essa hipótese, buscou-se responder à seguinte questão: qual o impacto da multidisciplinaridade e interdisciplinaridade na aprendizagem significativa da *Internet* das Coisas (IoT), explorando as percepções e experiências dos próprios estudantes?

A partir dos resultados obtidos na pesquisa, fundamentados nas experiências e percepções dos estudantes, constatamos que a combinação da multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e aprendizagem significativa revelou-se como um conjunto de ferramentas essenciais para a concepção de uma educação escolar unitária e politécnica, destacando a *Internet* das Coisas (IoT) como um elemento unificador, conectando diversas especialidades e transformando a fragmentação de conhecimentos em uma unidade coesa de entendimento teórico e prático. Essa abordagem não apenas contribuiu para a formação profissional dos estudantes, mas também enriqueceu seu repertório social e cultural, construindo relações significativas entre os diferentes domínios de conhecimento envolvidos.

1.1 Objetivos da Pesquisa

Identificar o impacto da multi e interdisciplinaridade num processo de aprendizagem significativa usando a *Internet* das Coisas como tema integrador, para os estudantes do Curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio.

Buscou-se alcançar os seguintes objetivos específicos:

- Implementar ações integradas na disciplina Prática Profissional Integrada (PPI), visando fortalecer a prática da multi e interdisciplinaridade, utilizando a IoT como tema para promover uma aprendizagem significativa;
- Avaliar o impacto da multi e interdisciplinaridade, na perspectiva da aprendizagem significativa da *Internet* das Coisas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No Referencial Teórico, são discutidos os autores sobre Interdisciplinaridade, Aprendizagem Significativa, Formação Integrada e *Internet* das Coisas (IoT) que foram consultados durante o desenvolvimento dessa pesquisa. Além disso, será apresentada uma contextualização sobre o Curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal Goiano Campus Avançado Ipameri, e o uso da *Internet* das Coisas (IoT) no contexto do ensino.

2.1 Interdisciplinaridade: Origem e Conceitos

Na década de 1960, enquanto surgiam as primeiras discussões que tratavam da interdisciplinaridade, também, aconteciam movimentos estudantis que discutiam a necessidade de um novo modelo universitário que relacionasse a academia com a sociedade. O movimento deliberou ações da academia na busca por respostas e teve como caminho natural associar suas mudanças ao movimento interdisciplinar (FAZENDA, 1994, p. 18).

Após, em 1969, o Centro de Pesquisa e Inovação do Ensino (CERI), então filiado à Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), apresentou um relatório que trouxe como destaque as discussões sobre como as instituições de ensino compreendiam o termo interdisciplinaridade. O relatório em questão destacou essa imprecisão terminológica, levantando discussões sobre os pressupostos básicos da interdisciplinaridade. Devido à necessidade de esclarecer os problemas de terminologia, representantes do CERI reuniram-se em 1970 no Seminário Internacional sobre interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, para dar início às reflexões epistemológicas (JAPIASSU, 1976, p. 65).

Nas discussões integraram especialistas representantes de 21 países membros da OCDE, entre os quais estava o filósofo e historiador francês Georges Gusdorf (1912-2000), conhecido por suas contribuições no campo da interdisciplinaridade, especialmente no contexto da educação e da integração de saberes, que conforme Japiassu (1976, p. 65), "elaborou o primeiro programa interdisciplinar". O Seminário Internacional foi o momento escolhido para definir as bases conceituais da integração disciplinar, classificando-as como multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

A multidisciplinaridade é considerada uma interdisciplinaridade restritiva, com ideias fragmentadas e limitada apenas aos diálogos científicos entre as especialidades, havendo níveis baixos de integração de conteúdo e interação com a realidade do estudante. As ações de ensino são realizadas de maneira vertical e tradicional. Por outro lado, na pluridisciplinaridade, há uma

interação um pouco mais intensa entre as disciplinas, permitindo que compartilhem informações e perspectivas sobre um tema ou problema comum. No entanto, as disciplinas ainda mantêm certa autonomia em relação às suas abordagens e métodos de análise (SANTOMÉ 1998 apud BARBOSA, 2006, p. 28-30).

Todavia, a interdisciplinaridade consiste em saberes que vão além da multidisciplinaridade e pluridisciplinaridade. Para Fazenda (2008, p. 23), saberes interdisciplinares são "saberes da experiência, saberes técnicos e saberes teóricos interagindo de forma dinâmica, sem nenhuma linearidade ou hierarquização que subjugue os profissionais participantes". Dessa forma, é vista como um modelo de integração desfragmentado das especialidades e individualidades disciplinares, um espaço onde deve haver objetivos claros de estudo teórico e prático constituídos por discussões e ações que promovam uma aprendizagem baseada no respeito das especialidades e horizontalidade no compartilhamento das experiências. Sob o mesmo ponto de vista, também é compreendida como um tríplice protesto, em objeção à "fragmentação do saber" por causa e efeito do aumento das especialidades individuais que fogem do "verdadeiro conhecimento"; contra o "divórcio crescente, ou esquizofrenia intelectual" que separa a academia da "realidade dinâmica e concreta" da sociedade; e contra o "conformismo" de manter-se imutável às necessidades de mudanças (JAPIASSU, 1976, p. 43).

Por fim, a transdisciplinaridade vai além da interdisciplinaridade ao integrar não apenas os conhecimentos das disciplinas, mas também valores, perspectivas e experiências de diversas áreas, incluindo aspectos culturais, éticos e humanos. Essa abordagem busca uma visão mais holística e global, transcendendo as fronteiras tradicionais das disciplinas acadêmicas para enfrentar desafios complexos de maneira ampla e integrada, envolvendo diversos atores sociais além dos especialistas acadêmicos (SANTOMÉ 1998 apud BARBOSA, 2006, p. 28-30).

Em suma, a interdisciplinaridade pode ser vista como um processo de integração, interação e respeito, que atua contra a fragmentação do conhecimento tradicionalmente, observada nas escolas. Assim como a multidisciplinaridade e a pluridisciplinaridade. Ela busca, superar as barreiras disciplinares, estabelecendo conexões e diálogos entre diferentes áreas de conhecimento. No entanto, a interdisciplinaridade vai além da mera coexistência de disciplinas e conteúdos associados ao ensino regular. Ela busca uma integração efetiva que permita uma compreensão mais abrangente e holística dos fenômenos estudados. Ao romper com as limitações do espaço escolar, a interdisciplinaridade integra conhecimentos provenientes de fora desse ambiente, enriquecendo a compreensão dos fenômenos por meio da interação com diferentes perspectivas e saberes. Essa abordagem, ao incorporar múltiplas visões e metodologias, assume características

transdisciplinares, proporcionando uma compreensão mais profunda e integrada dos temas abordados (SANTOMÉ 1998 apud BARBOSA, 2006).

2.1.1 Bases filosóficas da Interdisciplinaridade: Pragmatismo e Fenomenologia

No âmbito do pragmatismo, Dewey (1859-1952) foi um dos principais representantes desse movimento filosófico. Ele foi um filósofo, psicólogo e educador norte-americano influente no desenvolvimento da filosofia da educação e na pedagogia progressiva. Dewey é conhecido por suas ideias pragmáticas e progressistas sobre educação e democracia, defendendo uma abordagem centrada no estudante e na aprendizagem experiencial ativa. Suas contribuições influenciaram não apenas a educação, mas também a filosofia, em geral, especialmente no que diz respeito à relação entre teoria e prática, e a importância da experiência na formação do pensamento humano.

De acordo com Dewey (apud BARBOSA, 2014, p. 4-5), a continuidade da experiência formativa é descrita como “os hábitos intelectuais que são adquiridos por meio das experiências vividas e podem ser utilizados a qualquer momento, influenciando as experiências posteriores”. Isso significa que toda experiência tem um pouco da experiência passada, podendo ser modificada subsequentemente. Já a interação é definida como “o valor das experiências entre um indivíduo com outras pessoas e objetos”.

No campo da fenomenologia, Maurice Merleau-Ponty (1908-1961) foi uma figura proeminente e influente. Merleau-Ponty foi um filósofo francês conhecido por suas contribuições significativas para a fenomenologia e a filosofia, enfatizando a importância da experiência vivida e da percepção corporal na compreensão do mundo e na formação do conhecimento. Ele criticou visões dualistas que separavam mente e corpo, propondo uma abordagem mais integrada do ser humano como um ser encarnado a realidade, cuja experiência no mundo é mediada pela percepção sensorial e pela interação com o ambiente. Ele retrata a aprendizagem como um espaço amplo de integração entre homem e mundo, descrevendo a necessidade de estarmos abertos para aprender, afirmando que, “é necessário ver além do que nos nossos olhos captam, ou seja, ver o que não é mostrado” (MERLEAU-PONTY, 2006 apud PARRILHA DA SILVA, DANHONI NEVES, 2021, p. 3555).

Cada uma dessas correntes enfatizou a importância de uma abordagem integrada para a compreensão do mundo, influenciando várias outras áreas, incluindo a cibernética¹. Essas áreas ajudaram a promover a ideia de que o mundo é um sistema complexo e interconectado, e que a

1 Ciência que tem por objeto o estudo comparativo dos sistemas e mecanismos de controle automático, regulação e comunicação nos seres vivos e nas máquinas (CIBERNÉTICA, 2023).

compreensão desse ecossistema requer uma abordagem integrada, interdisciplinar e significativa entre pessoas, especialidades e meio ambiente.

2.1.2 O tríplice protesto da Interdisciplinaridade: Superando a fragmentação, a estagnação e a alienação do conhecimento

A interdisciplinaridade também é compreendida como um tríplice protesto em objeção a (1) "fragmentação do saber" por causa e efeito do aumento das especialidades individuais que fogem do "verdadeiro conhecimento"; (2) contra o "divorcio crescente, ou esquizofrenia intelectual" que separa a academia da "realidade dinâmica e concreta" da sociedade; e contra o "conformismo" de manter-se imutável às necessidades de mudanças (JAPIASSU, 1976, p. 43). Pode-se afirmar que é um protesto contra a compartimentalização do conhecimento, a acomodação de um ensino que corrobora para a descontextualização perante a realidade dos estudantes. Ao integrar diferentes áreas do conhecimento, a interdisciplinaridade promove a sinergia, uma visão mais completa e integrada dos problemas, vai contra a estagnação disciplinar, a limitação do conhecimento, incentiva a criatividade e a descoberta.

Por fim, a interdisciplinaridade protesta contra a alienação do conhecimento, que ocorre quando os saberes se tornam desconectados da realidade e das questões que afetam a sociedade. Ao buscar uma compreensão holística e contextualizada dos fenômenos, a Interdisciplinaridade aproxima o conhecimento das necessidades e demandas da sociedade, contribuindo para soluções mais efetivas e socialmente relevantes.

Diante dessas compreensões, percebe-se que a Interdisciplinaridade depende basicamente da convergência horizontal das especialidades, organizando-se em torno de unidades globais, estruturas conceituais e metodológicas compartilhadas por várias disciplinas. Assim, a especialidade deve ser compreendida como algo pertencente ao campo teórico e prático do professor, e que também precisa estar associado ao conhecimento de mundo dos estudantes. Fazenda (2008, p. 23) comenta, "sobre a necessidade de uma estrutura dialética, não linear e não hierarquizada, onde o ato profissional de diferentes saberes construídos pelos professores não se reduz apenas a saberes disciplinares", onde também é elucidado por Japiassu (1976, p. 42), que trata as origens da Interdisciplinaridade como um fenômeno categorizado pelo "essencial remanejamento geral do sistema das ciências, que acompanha seu progresso e sua organização, e pela mobilização cada vez mais extensa dos saberes convergindo em vista da ação".

2.1.3 Empreendimento Interdisciplinar: Abordagem integradora para a compreensão dos fenômenos complexos

Japiassu descreve as ações interdisciplinares como um esforço pela pesquisa que busca integrar conhecimentos e métodos de diferentes disciplinas, visando abordar problemas complexos de maneira mais abrangente. A pesquisa citada é vista como um contexto concreto a ser abordado nas ações do ensino, relatados como duas preocupações. Das preocupações que podem resultar em pesquisas interdisciplinares, segundo Japiassu (1976, p. 43): A primeira, é “relativa às estruturas e aos mecanismos comuns as diferentes disciplinas científicas que são chamadas a ingressar num processo de interação ou de colaboração”; A segunda, é “relativa aos possíveis métodos comuns a serem instaurados para as disciplinas cooperantes”.

Também, Japiassu (1976, p. 45) comenta “*sobre dois modos de conceber e de praticar as pesquisas interdisciplinares*”, que se difundem nos atos de “reunir e comparar” e “juntar e agir”. O primeiro ato se refere ao esforço multidisciplinar dos interessados pela aproximação das relações pessoais e orgânicas das especialidades científicas e tecnológicas, na intenção de relacionar conteúdos e construir caminhos factíveis de cooperação.

Essas preocupações destacadas por Japiassu enfatizam a importância de identificar elementos comuns entre as disciplinas e desenvolver abordagens metodológicas compartilhadas. Ao superar as fronteiras disciplinares e fomentar a cooperação, as pesquisas interdisciplinares ampliam as possibilidades de compreensão e resolução de problemas complexos, promovendo avanços científicos e contribuindo para a solução de desafios contemporâneos.

Para ocorrer a transcendência das especialidades na busca pelos limites individuais e acolhimento de novos conhecimentos, a cooperação é vista por Gusdorf (apud FRANSCISCHETT, 2005, p. 2), como uma “exigência interdisciplinar”. Desta maneira, possibilita-se seguir para o segundo ato, em que as especialidades e conteúdo são estrategicamente transformados e um novo conteúdo teórico e prático do conhecimento, denominado “empreendimento interdisciplinar”. Como aponta Japiassu (1976, p. 75), esse empreendimento é o resultado do empréstimo de instrumentos e técnicas metodológicas, comparação e julgamento de temáticas, interação e convergência de conteúdos que resultam na incorporação das especialidades.

2.2 A Formação Técnica Profissional Integrada e sua relação com a Interdisciplinaridade

O discurso sobre uma formação interdisciplinar vai ao encontro dos pensamentos que baseiam a concepção de uma educação escolar unitária e politécnica, onde o trabalho surge como princípio educativo. A escola unitária ou politécnica valoriza a educação que combina conhecimento teórico e prático, abrangendo diversas habilidades e competências em várias áreas,

reconhecendo a interconexão entre diferentes disciplinas e áreas de conhecimento. Por anos, a politecnia foi negligenciada em favor de treinamentos mais específicos para trabalhos particulares, o que resultou na falta de habilidades e competências multidisciplinares entre os trabalhadores brasileiros (MOURA, 2015, p. 1065-1072).

Assim, a escola unitária ou politécnica se mostra como um espaço de formação intelectual integral e interdisciplinar, propondo desenvolver indivíduos autônomos e responsáveis por reconstruírem as suas condições históricas. Um ambiente com princípios de construção, manutenção e consolidação das identidades, onde os aspectos sociais, culturais, econômicos, políticos e profissionais sejam determinados por todos e em prol de todos (MOURA, 2007, p. 22).

Sob o mesmo ponto de vista, Ramos (2008, p. 2-17) afirma que, “o trabalho pode ser considerado como princípio educativo em três sentidos”: a “formação omnilateral” é o primeiro sentido do processo formativo, tendo como base conceitual a integração do trabalho “compreendida como relação humana inerente ao ser e como prática econômica”, a ciência “compreendida como os conhecimentos produzidos pela humanidade que possibilita o contraditório avanço produtivo”, e cultura “correspondendo a valores éticos e estéticos que orientam as normas de conduta de uma sociedade”; o segundo sentido é visto como “a indissociabilidade entre educação profissional e educação básica”, e descreve a importância das políticas educacionais e ações escolares como agentes ativos na construção e manutenção do ensino médio integrado a educação profissional; vista como terceiro sentido, “a integração de conhecimentos gerais e específicos como totalidade” descreve a importância do conhecimento compartilhado e interdisciplinar, e exemplifica o ensino tecnológico (profissional) como algo altero ao ensino básico (propedêutico).

A formação integrada é uma abordagem educacional que tem-se destacado como uma maneira eficaz de preparar os estudantes para as profissões, fornecendo uma combinação de habilidades técnicas e conhecimentos acadêmicos. Esse modelo educacional visa superar a tradicional separação entre a educação, ensino tecnológico (profissional) e do ensino básico (propedêutico), proporcionando uma formação holística e mais alinhada com as demandas da sociedade contemporânea. Segundo o Sistema de Informação de Tendências Educacionais na América Latina (SITEAL), a EFTP

[...] é um pilar fundamental para a equidade, a produtividade e a sustentabilidade dos países. Esta modalidade educacional contribui para melhorar as condições de acesso igualitário à educação, ao emprego, ao empreendedorismo e ao trabalho decente. O fortalecimento dessas áreas, conforme estabelecido nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), contribui para o crescimento inclusivo e sustentável em uma era caracterizada pela mudança constante. Adotar este compromisso é parte de um chamado universal para erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir que todas as pessoas gozem de paz e prosperidade. (SITEAL, 2013)

Apesar dos benefícios evidentes, a formação integrada pode encontrar desafios em diferentes contextos, como barreiras culturais, falta de recursos financeiros e resistência de alguns atores sociais. Para superar esses obstáculos, é fundamental que governos, instituições de ensino, agentes educacionais, empresas e a comunidade trabalhem em conjunto, priorizando a formação integrada e interdisciplinar como uma abordagem essencial na educação. É importante que essa formação seja vista como um ambiente de aprendizagem orgânica, evitando a adoção de uma abordagem profissional meramente tecnicista, ou com viés mecanicista, semelhante ao que é encontrado em cursinhos pré-vestibulares.

Conforme apontado por Ciavatta:

A formação integrada entre o ensino geral e a educação profissional ou técnica (educação politécnica ou, talvez, tecnológica) exige que se busquem os alicerces do pensamento e da produção da vida além das práticas de educação profissional e das teorias da educação propedêutica que treinam para o vestibular. Ambas são práticas operacionais e mecanicistas e não de formação humana no seu sentido pleno. (CIAVATTA, 2005; p. 10)

Ao adotar uma abordagem politécnica, julga-se ser possível transformar os métodos do ensino em uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento econômico, social e cultural do Brasil, capacitando os trabalhadores com as habilidades e competências necessárias para enfrentar os desafios da economia global e as mudanças em curso no mercado de trabalho. Dessa forma, a formação integrada se torna uma das vias para uma educação interdisciplinar e significativa, preparando os estudantes não apenas para o mercado de trabalho, mas também para uma atuação consciente e plena na sociedade.

2.2.1 A Formação Técnica Integrada no âmbito da Rede Federal de Ensino

No âmbito da rede federal de ensino médio, a formação técnica integrada é uma das principais propostas pedagógicas. Fundamentada nas bases legais e princípios que direcionam a educação profissional e tecnológica, tendo como base a Lei N.º 9.394, de 20 de Dezembro de 1996, § 2.º do art. 39 da LDB, decreto n.º 5.154/2004 e a Lei N.º 11.741, de 16 de Julho de 2008, a formação integrada é desenvolvida por meio de cursos e programas, incluindo: “I - qualificação profissional, inclusive a formação inicial e a formação continuada de trabalhadores; e II - Educação Profissional Técnica de Nível Médio, e saídas intermediárias de qualificação profissional técnica e cursos de especialização profissional técnica” (BRASIL, 2004).

De modo a alcançar uma integração plena no ensino, é imprescindível estabelecer uma organização adequada e assegurar que a proposta pedagógica da escola esteja em sintonia com os princípios interdisciplinares. Nessa situação, é fundamental criar um ambiente que proporcione a interação entre as pessoas, espaços e especialidades, diversificando o ensino e a aprendizagem, sem

quaisquer preconceitos ou receios. Para Fazenda (2005), a interação surge da intenção de promover a indissociabilidade entre educação profissional e educação básica, tornando-se um condutor da ação interdisciplinar, promovendo uma integração de conhecimentos que visa à transformação da própria realidade. Assim como dito por Silva:

A Interdisciplinaridade transforma a relação professor/aluno de vertical para horizontal, o diálogo está sempre presente e a busca de compreensão do cotidiano do aluno aproxima ainda mais essas duas classes educacionais, educadores e educandos. Decisões são tomadas de forma democrática e com a colaboração de todos, o interesse do aluno funciona como alavanca para o trabalho em sala crescer, quanto mais interessados, mais eles buscam o conhecimento, têm mais dúvidas e fica mais curiosos, essa é a motivação necessária para a transformação da educação no Brasil (SILVA, 2019; p. 4).

Portanto, entende-se que a rede federal de ensino é um proponente que busca contribuir para a superação da dualidade formativa que separa a educação básica da educação profissional, tornando-se inseparáveis e comprometidas em contribuir na transformação histórica das classes sociais do trabalho, promovendo aos indivíduos, a oportunidade de superar a “dicotomia do trabalho manual e intelectual”, ao incorporar na sua formação, a possibilidade de serem trabalhadores com a capacidade de atuarem como líderes e cidadãos (GRAMSCI, 1981 apud CIAVATTA, 2005, p. 2).

2.2.2 Resumo Histórico do Instituto Federal Goiano

A criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia foi estabelecida pela Lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Esta lei instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, e estabeleceu as diretrizes para a organização e funcionamento dos Institutos Federais. Essa expansão possibilitou a descentralização e a democratização do ensino técnico e profissionalizante, com a criação de unidades em diferentes cidades e regiões do país.

Sua trajetória teve como início as escolas de aprendizes artífices (1909), que se dedicavam à formação de profissionais técnicos para atender às demandas da agricultura, indústria e comércio. Inicialmente vinculadas ao Ministério dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio, foram transferidas em 1930 para o Ministério da Educação e Saúde Pública, passando, em 1937, a se chamar Liceus Industriais. Com o reconhecimento do ensino profissional como nível médio, em 1938, essas escolas foram novamente reformuladas, adotando o nome de Escolas Industriais e Técnicas, que posteriormente, em 1959, foram configuradas como Escolas Técnicas Federais. Essas instituições passaram por diferentes denominações até chegarem ao Instituto Federal Goiano (IF Goiano) e outras 37 (trinta e sete) instituições (ARANTES e COSTA, 2022, p. 5 e 6).

2.2.3 O IF Goiano Campus Avançado Ipameri

Conforme a Portaria n.º 505 de 10/06/2014 do Ministério da Educação, o Campus Avançado Ipameri é parte do IF Goiano e teve suas atividades iniciadas em 2014, visando ampliar a oferta de cursos técnicos na região. Desde então, tem-se tornado um polo fomentador da educação e qualificação dos municípios vizinhos, oferecendo cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC), Técnicos (integrados ao ensino médio, subsequentes e concomitantes), Graduação e Especialização Lato Sensu (IFGOIANO, 2023).

Estrategicamente, a implantação do Campus Avançado ocorreu no endereço Av. Vereador José Benevenuto Filho, Qd. 11, s/n.º, Setor Universitário, CEP 75780-000, Ipameri-GO, quando o IF Goiano recebeu, em 2014, as instalações do Campus IV, anteriormente da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás), que compreendia uma área de 29,04 hectares, equivalentes a 6 alqueires (Figura 1). Essas instalações já contavam com toda a infraestrutura necessária, incluindo salas de aula, prédios administrativos e pedagógicos, biblioteca, espaços esportivos e de lazer, cantina e um auditório com capacidade para 160 pessoas.



Figura 1 - Vista aérea do Campus Avançado Ipameri.

Fonte: <https://maps.google.com>

A Prefeitura Municipal de Ipameri também contribuiu para a expansão do Campus, doando um terreno de aproximadamente 4 alqueires, totalizando cerca de 10 alqueires (50 hectares / 500.000 m²) de área disponível para o desenvolvimento educacional. Essa generosa doação foi um

importante passo para a instituição, que se consolidou como um centro educacional estratégico e bem localizado, funcionando às margens da GO-307.

O município de Ipameri, (Figura 2), possui um potencial significativo para ser um polo fomentador da educação e qualificação dos diversos municípios adjacentes, dada sua fácil acessibilidade. Sua localização privilegiada, situada a 193 km da capital do Estado (Goiânia) e 250 km do Distrito Federal, torna o Campus Avançado Ipameri do IF Goiano uma referência educacional na região sudeste de Goiás. Com uma população estimada de 27.365 habitantes em 2022 e uma área territorial de 4.368,688 km², correspondendo a 1,32% do território goiano, o município desempenha um papel crucial no desenvolvimento socioeconômico e educacional das comunidades circunvizinhas. Junto a outros dez municípios, formando a microrregião de Catalão com uma área total de 15.206,842 km², Ipameri destaca-se como um centro educacional estratégico, consolidando seu papel como agente impulsionador do progresso regional (IBGE, 2022).



Figura 2 - Mapa do estado de Goiás (em destaque o Município de Ipameri).

Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ipameri>

Ao longo dos anos, o Campus tem-se destacado como referência em educação na região sudeste de Goiás, fortalecendo seu papel na formação de profissionais qualificados. Com uma localização estratégica e uma infraestrutura propícia para a expansão, o Campus Avançado Ipameri continua a desempenhar um papel crucial no desenvolvimento educacional e no progresso socioeconômico das comunidades circunvizinhas.

2.2.4 Curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio

Em face de um cenário fortemente impulsionado pela tecnologia e pela comunicação digital. A conectividade e a eficiência das redes de computadores se tornam elementos fundamentais

para o funcionamento de empresas, indústrias e até mesmo para o cotidiano das pessoas. É nesse contexto que o curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio desempenha um papel crucial na formação estratégica de profissionais com a competência de garantir a operação, a segurança e a manutenção dos sistemas de informação e comunicação, incluindo a instalação, configuração e resolução de problemas relacionados a produtos da *Internet das Coisas* (IoT), que têm-se tornado cada vez mais presentes em diversos ambientes.

Presente no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT, 2021), está enquadrado na área do conhecimento das Ciências Exatas e da Terra e inserido no eixo Informação e Comunicação, sendo uma formação com enfoque integrado ao Ensino Médio. Conforme Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Redes Integrado ao Ensino Médio (2022, p. 30), seu objetivo é: “Propiciar a formação integral de profissionais cidadãos, por meio da profissionalização de nível técnico, que atenda às expectativas do mundo do trabalho, integrando os conhecimentos gerais e técnico-profissionais, na perspectiva da Interdisciplinaridade e da contextualização, preparando para a inserção no mundo do trabalho”.

Com oferta anual e regime escolar trimestral, proporciona uma jornada de aprendizado de 3 anos, totalizando 3318 horas de carga horária. A base curricular é composta por diferentes núcleos de ensino, sendo o básico (propedêutico), tecnológico (profissional), articulador para Prática Profissional Integrada (PPI) e atividades complementares.

2.2.4.1 Integração Curricular

Com uma concepção baseada na politecnia, o projeto pedagógico do curso destaca a necessidade de promover uma formação integrada e interdisciplinar que deve ir além de um mero acúmulo de conhecimentos fragmentados. Ao propor essa abordagem, o curso prepara os estudantes para o mundo profissional de maneira abrangente, permitindo-lhes compreender as complexas interações entre as diversas áreas do conhecimento, aplicando-as de forma sinérgica na resolução de problemas reais.

Ao associar ciência e cultura na sua formação profissional, a formação busca adequar-se de forma ágil e dinâmica à emergente e imediata modernização da profissão. E tem na Interdisciplinaridade o ponto-chave dessa abordagem integrada de saberes que tende a propiciar aos estudantes uma visão holística e contextualizada do mundo, capacitando-os a enfrentar os desafios do futuro com um olhar crítico e reflexivo, contribuindo para a construção de cidadãos engajados em promover o avanço tecnológico e social da sociedade.

A Prática Profissional Integrada (PPI) é um componente essencial no seu currículo educacional, destinado a promover a integração do ensino tecnológico (profissional) com o ensino

básico (propedêutico), proporcionando uma formação mais completa e alinhada com as demandas profissionais. São 284 horas destinadas à integração curricular, podendo ser distribuídas em momentos presenciais e à distância, proporcionando uma abordagem equilibrada que permita a participação de todos os envolvidos. Nessa empreitada, os professores do ensino tecnológico (profissional) devem assumir o papel de professores/coordenadores responsáveis por conduzir aulas e as atividades desenvolvidas na PPI, tendo o apoio direto dos professores do ensino básico (propedêutico). Essa integração/interação é constituída como Núcleo Articulador.

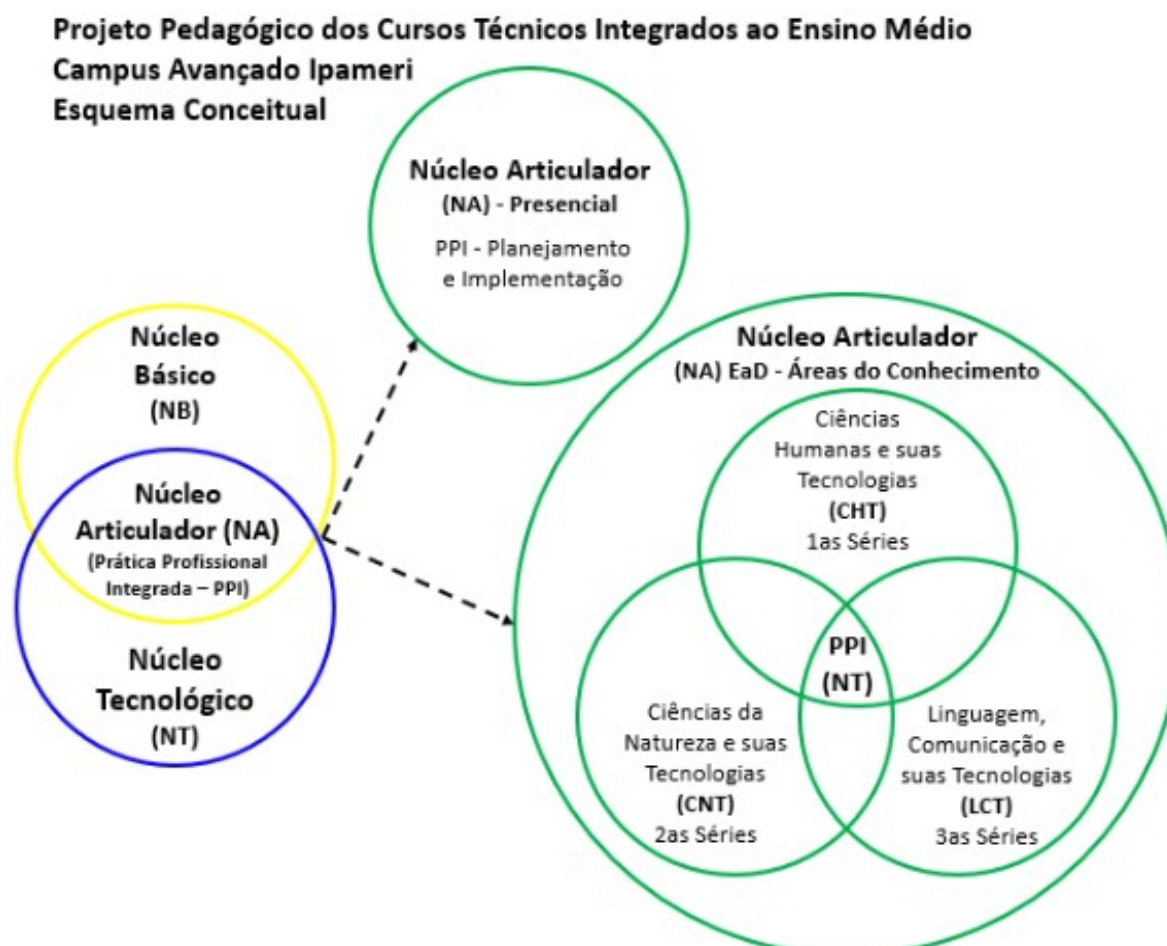


Figura 3 - Representação conceitual da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI).

Fonte: Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Redes Integrado ao Ensino Médio (2022, p.

Das estratégias de atuação, conforme a figura 3, a PPI deve ser planejada por meio da integração das disciplinas do Núcleo Básico e Tecnológico, desenvolvendo-se no Núcleo chamado de Articulador. Os eixos temáticos devem estar associados com a modernização da profissão tecnológica e, ao mesmo tempo, conectados à realidade social, econômica e política locais, aspectos estes, fundamentais para contextualizar o aprendizado.

Ao adotar a PPI como parte do currículo educacional, a instituição demonstra seu comprometimento com um ensino unitário e multidisciplinar. E tem nessa integração curricular, como um passo importante na construção de um ensino de qualidade e alinhado às necessidades

contemporâneas, preparando os estudantes para enfrentar os desafios de um mundo cada vez mais dinâmico e competitivo.

2.3 Aprendizagem Significativa: Conceitos e Relação Interdisciplinar

A aprendizagem significativa é um conceito educacional proposto pelo psicólogo cognitivo David Ausubel (1918-2008). Ele acreditava que os estudantes aprendem melhor quando são capazes de relacionar novas informações com seus conhecimentos prévios, tornando o processo de aprendizado mais significativo e relevante para eles. Nesse tipo de aprendizagem, os estudantes não apenas memorizam fatos de forma isolada, mas integram essas novas informações ao seu conhecimento já existente, criando uma estrutura mental mais elaborada. Isso permite que eles compreendam os conceitos de forma elaborada, ao ponto de conseguirem aplicá-los em circunstâncias diferentes (AUSUBEL, 2000, p. 1-16).

No entanto, esta estratégia pedagógica é vista como um contraste à aprendizagem mecânica, na qual o estudante memoriza informações de forma superficial, sem compreender seu significado ou relação com outros conceitos. Por enfatizar a compreensão profunda e duradoura do conhecimento, a aprendizagem significativa tem sido amplamente adotada em práticas pedagógicas e na concepção de currículos educacionais.

Neste contexto, a aprendizagem significativa e a Interdisciplinaridade estão intimamente relacionadas, pois, ambas se baseiam na ideia de que o conhecimento é construído a partir da integração de diferentes elementos e perspectivas, pois, visam proporcionar uma experiência de aprendizado mais enriquecedora e relevante para os estudantes, permitindo-lhes desenvolver uma compreensão mais profunda e integrada do conhecimento.

2.3.1 Conceitos da Aprendizagem Significativa

A aprendizagem é um processo fundamental para a aquisição de conhecimentos e habilidades ao longo da vida. Ela pode ocorrer de diversas formas, desde a observação e imitação de comportamentos até a participação ativa em atividades práticas e teóricas. Pode ser definida por três tipos gerais: a aprendizagem cognitiva, a qual "resulta no armazenamento organizado das informações na mente do ser que aprende", a afetiva, que "resulta dos sinais internos referentes as emoções", e a psicomotora, resultante de "respostas musculares adquiridas por meio de treino e prática". Vale ressaltar, que tanto as experiências afetivas como as psicomotoras estão relacionadas ao processo de construção e organização da estrutura cognitiva (MOREIRA, 1999, p. 151-152). No entanto, para o devido estudo sobre a aprendizagem, é necessário apresentar, mesmo que

superficialmente, as três teorias clássicas fundamentais que surgiram para teorizar e conceituar a aprendizagem, sendo, o Behaviorismo, o Cognitivismo, e o Humanismo.

Nas décadas de 60 e 70, o Behaviorismo influenciou a forma de compreendermos a aprendizagem, caracterizado como aprendizagem de aspecto “comportamentalista”. A aprendizagem comportamentalista é compreendida com os princípios “teóricos da contiguidade” desenvolvidos por Watson (1878-1958). Watson é considerado o criador do behaviorismo, e tem como objeto principal de estudo a utilização dos princípios da “frequência e da recentidade²”. Tais métodos são baseados na indução do estímulo e repetição recente dos estímulos, entendendo, que a ação estimulada, repetida várias vezes, se tornaria cada vez mais natural. Esses estímulos estariam associados a ações mecânicas que os indivíduos conseguiriam realizar num determinado tempo e condições, dessa maneira, se o resultado comportamental observado e mensurado fosse positivo, entendia-se que a aprendizagem acontecia (MOREIRA, 1999, p.19-24).

Em contraste ao Behaviorismo, a aprendizagem Cognitivista e Humanista possui aspectos construtivistas. O Cognitivismo tem sua base filosófica associada a construção consciente, objetiva e científica do conhecimento. Ausubel (1978 apud MOREIRA, 1999, p. 151-152) define a aprendizagem cognitiva, “como o resultado do armazenamento de conceitos na estrutura cognitiva do ser que aprende”. Nesse caso, os estímulos externos são armazenados e estruturados no complexo organizado, esperando-se como resultados o desenvolvimento das percepções e compreensões que provocam o crescimento da estrutura cognitiva, estimulando a capacidade de resolver problemas e tomar decisões. Conforme Piaget (1998 apud MOREIRA, 1999, p. 100), “o crescimento cognitivo [...] se dá por meio da assimilação e acomodação”, uma vez que, “o equilíbrio entre assimilação e acomodação é a adaptação.” Em outras palavras, o processo de “assimilação” é observado nos estágios percorridos durante a vida do indivíduo, constituída pela construção de esquemas que o ajudam a absorver e agir conscientemente a realidade vivida em cada estágio. A “acomodação” ocorre quando o indivíduo não consegue assimilar as situações de um novo estágio, levando-o a adaptação, chamado por Piaget (1896-1980) de “equilíbrio”.

Piaget descreve o desequilíbrio cognitivo como fundamental para o desenvolvimento, pois ao causar o desequilíbrio, o indivíduo volta-se a procurar o reequilíbrio, tendendo a causar uma reestruturação cognitiva do aprendiz. O que temos é, uma teoria de desenvolvimento mental, ou seja, o aumento do conhecimento que é dependente e passivo das mudanças causadas pelo ambiente. O referido ambiente é caracterizado como um espaço de relações sociais e culturais, descritos por Vygotsky (apud MOREIRA, 1999, p. 110), como um ambiente, onde “os processos mentais superiores (pensamento, linguagem, comportamento volitivo) têm origem em processos

² Caráter de uma coisa recente: efeito da recentidade no aprendiz (DICIO, 2023).

sociais”, exemplificando, “o desenvolvimento cognitivo do ser humano não pode ser entendido sem referência ao meio social”. Todavia, as observações de Piaget e Vygotsky (1986-1934) presumem, que a resposta para o desenvolvimento cognitivo esteja relacionada ao processo de “mediação” que sofre influências de ações externas, na qual ajudariam na reconstrução e internalização de significados socialmente construídos. De acordo com Moreira (1999, p. 18), “para muitos, aprendizagem é aquisição de informação e habilidades; para outros, aprendizagem é mudança, relativamente permanente, de comportamento de vida e experiência”. Conforme às duas visões, entende-se que a aprendizagem esteja relativa aos processos que, minuciosamente, possibilitam classificar, organizar e significar um determinado conjunto de elementos de uma determinada área de conhecimento, tendo como resultado principal a autorrealização cognitiva, afetiva e psicomotora.

No Humanismo, a aprendizagem tem seu foco na formação integral do indivíduo, na sua autorrealização, conduzida com respeito e observação das suas capacidades. Moreira (1999, p. 140) define que “A abordagem humanística, considera, primordialmente, o aluno como pessoa, essencialmente livre para fazer escolhas em cada situação; visa uma aprendizagem pela pessoa inteira”.

Por certo, a aprendizagem é dependente dos confrontos, dos impulsos e experiências relacionadas aos aspectos pessoais de natureza histórica, cultural e social. Além disso, a iniciativa particular, associada a curiosidade humana, potencializa a capacidade de aprendizado, tornando-se efetiva ao atingir importantes áreas cognitivas, produzindo resultados que podem ser surpreendentes, como: o impulso da criatividade, a autocrítica, a autoconfiança e a autonomia. Neste caso, o indivíduo motivado é visto como um ser pensante, que sente e age de maneira integrada à aprendizagem.

2.3.2 Métodos de Significação: Construção de pontos de ancoragem

Ausubel (1918-2008) define a Aprendizagem Significativa como, "o processo de relacionamento de uma nova informação com uma determinada estrutura de conhecimento específico e consolidado", tendo nos conceitos de "ancoragem", "representação" e “conceito” uma relação direta com esse processo. Em resumo, sua teoria propõe estratégias instrucionais da psicologia cognitiva que ajudam no processo de reflexão sobre como ensinar de maneira significativa e atuante na estrutura cognitiva e afetiva. Assim, entende-se que as informações aprendidas são guardadas organizadamente no organismo cognitivo do indivíduo, desenvolvendo a estrutura do conhecimento aprendido, também chamada de ponto de ancoragem. Portanto, a ancoragem cognitiva refere-se ao processo pelo qual uma nova informação ou conceito é fixado, e

condicionado a ser um conhecimento prévio existente na estrutura cognitiva. Neste caso, o objetivo é conectar o que já se sabe com o que se precisa aprender.

Como estratégia para identificar pontos de ancoragem, Ausubel recomenda o uso de “organizadores prévios”. Moreira (1999, p.155) define que, “organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido”. Em síntese, a estratégia de utilização de organizadores prévios surge como um método de ancoragem e identificação das representações existentes na estrutura cognitiva, simultaneamente, agindo como sensoriamiento, identificação e assimilação das representações existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, ou seja, atuando no resgate e construção de subsunçores³ que serão utilizadas na aplicação de outros organizadores prévios. Segundo Ausubel (apud MOREIRA, 2011, p. 27), “a estrutura cognitiva tende a organizar-se hierarquicamente em termos de nível de abstração, generalidade e inclusividade de seus conteúdos”.

2.3.2.1 Aprendizagem Conceitual, Representacional e Proposicional

Uma das formas simples de identificação e construção de pontos de ancoragem está relacionada à “Aprendizagem Conceitual”. Essa metodologia de ensino visa significar “tipicamente palavras isoladas”. Neste tipo de aprendizagem, as compreensões iniciais são basicamente subjetivas e remetidas ao contexto da vivência do indivíduo. Conforme exemplificado no quadro 1, o termo rede pode assumir diferentes significados.

Quadro 1 - Exemplo de diferentes significados para a palavra Rede.

Descanso	Uma rede de descanso, também conhecida como rede de dormir, é um tipo de tecido suspenso entre dois suportes, usado como cama ou local de descanso, especialmente ao ar livre.
Pesca	Uma rede de pesca é um conjunto de fios, cordas ou materiais semelhantes organizados para capturar peixes e outros organismos aquáticos durante a atividade de pesca.
Computadores	Uma rede é um sistema de dispositivos interconectados, como computadores, servidores e dispositivos móveis, que podem compartilhar informações e recursos entre si, como arquivos, impressoras e acesso à <i>Internet</i> .

Fonte: Significado adaptado pelo autor conforme dicionário (DICIO, 2023).

No decorrer dos diálogos, a experiência pessoal de cada indivíduo pode refletir na compreensão correta do objeto relacionado. Nesses casos, o ideal é trazê-lo ao contexto da discussão, estimulando o exercício de significar corretamente.

A princípio, conceituar corretamente é organizar objetivamente o contexto estudado. Em vista disso, o que ocorre é uma relação de **aprendizagem subordinada** aos conceitos prévios

³ Um subsunçor é um conceito facilitador para um novo assunto. É um conhecimento prévio que facilita a inserção de uma nova informação (AUSUBEL, 2000).

existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Portanto, o processo de organização prévia **corrobor**a potencializando a denominada “aprendizagem significativa subordinada”, ao ponto de tornar-se **derivativa** quando um determinado conceito está fortemente incluso e estável na estrutura cognitiva (AUSUBEL apud MOREIRA, 2011).

Sair da subjetividade faz desenvolver novos “subsunçores”, e isso pode colaborar para uma significação objetiva quando há a inclusão de materiais correlativos, tornando-os facilmente compreensíveis ao contexto. Segundo Ausubel (apud MOREIRA, 2011, p. 27): “Quando o novo material é uma extensão, elaboração, modificação ou quantificação de conceitos, ou proposições previamente aprendidas significativamente, a aprendizagem subordinada é considerada correlativa”.

Conforme discutido por Moreira (1999, p. 153), a ancoragem atua como ponto inicial de interação **subordinada** aos novos conceitos, **corroborando** para a significação de cada novo processo de reestruturação das pontes cognitivas, também chamado de “subsunçores”. Neste sentido, ao ancorar novas informações, o cérebro tende a formar **derivações** sólidas e duradouras entre os conceitos, **correlacionando** a significância de forma representativa.

2.3.3 Relação Escola, Professor e Estudantes

De acordo com Ausubel (1978 apud MOREIRA, 1999, p. 41), são duas as condições para a ocorrência da aprendizagem significativa. A primeira está na relação “material a ser aprendido e estrutura cognitiva do indivíduo”, a segunda na “manifestação do interesse do aluno”. Eventualmente, o papel do professor é de extrema importância para o processo, pois cabe, a ele criar um ambiente propício para a aprendizagem significativa dos estudantes. Isso envolve estimular a participação ativa e estabelecer conexões entre o novo conhecimento e suas experiências prévias. Infelizmente, muitas vezes ocorrem falhas pelo simples fato de ignorar a relevância do conteúdo, tratando-o como algo óbvio, sem levar em consideração suas realidades individuais. Esse problema é crítico para os estudantes desfavorecidos, que enfrentam a falta de recursos e experiências prévias relacionadas ao contexto do material de ensino apresentado (ROGERS, 1969; p. 4).

Neste contexto, a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel sofreu influências diretas de Novak, em que apresenta uma proposta mais ampla para a sua teoria da educação como, “um conjunto de experiências (cognitivas, afetivas e psicomotoras) que contribuem para o engrandecimento (empowerment) do indivíduo para lidar com a vida diária”. Portanto, ele entende que a aprendizagem está relacionada a três ações que os humanos conseguem realizar, sendo, o ato de pensar, sentir e agir. Deste modo, o espaço educativo é visto como um local de ação para a troca de significados e afeições entre estudantes e professores.

Além disso, Novak define o aprendiz, o professor, a matéria do ensino, a matriz social e a avaliação como constituintes básicas que envolvem o processo de ensino e aprendizagem. Em outras palavras, o aprendiz possui relação direta com o processo de aprendizagem, tendo na sua estrutura hierárquica de conceitos as representações relacionadas ao contexto escolar, social e cultural. Conceitos que devem ser utilizados na ocorrência das proposições de organizadores prévios, sendo algo a ser explorado conforme a matéria de ensino e avaliações propostas pelo professor ou objetos de interação como livros, *softwares*, etc (NOVAK, 1981 apud MOREIRA, 1999).

A concretização da aprendizagem significativa expressa por Novak (1981 apud MOREIRA, 1999, p. 171-172), assume uma abordagem construtivista relacionada à três princípios:

Predisposição para aprender: o aprendiz deve manifestar a intenção de dar significado ao novo conhecimento e de relacioná-lo de maneira não literal e não arbitrária a algum aspecto de seu conhecimento prévio; **Materiais potencialmente significativos:** os materiais utilizados devem ter significados lógicos para que o aprendiz tenha uma estrutura cognitiva adequada para aprender, por certo, o conhecimento prévio torna-se relevante; Relevância no **Conhecimento do Aprendiz:** o aprendiz deve perceber alguma relevância no novo conhecimento, para então, manifestar disposição para aprender novos conhecimentos (NOVAK, 1981 apud MOREIRA, 1999, p. 171-172).

Para promover uma aprendizagem significativa, o professor deve estar sensível às necessidades e vivências dos estudantes, buscando tornar o conteúdo mais relevante e aplicável às suas vidas. Isso pode ser alcançado por atividades práticas, exemplos do cotidiano e discussões que permitam aos estudantes verem a aplicação direta do que estão aprendendo. Além disso, é fundamental que o educador estimule a curiosidade e a autonomia, encorajando-os a explorar e questionar o conhecimento apresentado. Ao envolvê-los ativamente no processo de aprendizagem, o professor contribui para que os estudantes se tornem protagonistas de seu próprio desenvolvimento intelectual.

Essa abordagem também destaca a importância do envolvimento ativo do estudante no processo educacional, em contraste com uma abordagem passiva de recepção de informações. Ao assumir a responsabilidade em atribuir sentido e relevância ao que é aprendido, o estudante desenvolve uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos, além de criar estruturas cognitivas que facilitam a aquisição de novos conhecimentos.

Em resumo, a aprendizagem significativa propõe identificar o conhecimento prévio do estudante por meio da recepção conceitual e representacional. Em seguida, essas estratégias buscam ensinar conteúdos relevantes que se conectem aos conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do estudante, utilizando-se de subsunçores preexistentes como ponto de partida. A partir desse ponto, a aprendizagem proposicional pode ser explorada por meio da replicação e resolução de problemas, incentivando assim a aplicação teórica e prática dos conceitos aprendidos. Essa

abordagem integradora e significativa da aprendizagem promove uma maior compreensão dos conteúdos e estimula a capacidade dos estudantes de aplicarem o conhecimento de forma efetiva em diferentes situações.

Num contexto interdisciplinar, podemos entender que a aquisição de conhecimento não se restringe apenas a uma área específica, mas se beneficia da colaboração e integração entre diferentes campos de estudo. Por exemplo, tanto na aprendizagem por descoberta ou recepção, um estudante pode se deparar com problemas complexos que requerem soluções de múltiplas disciplinas. Nesse caso, a união multidisciplinar e interdisciplinar permitiria que o estudante combinasse conhecimentos de diversas áreas para abordar e resolver esses problemas de uma maneira eficiente e abrangente, desempenhando um papel significativo na aprendizagem.

2.4 Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no contexto do ensino

A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) tornou-se uma aliada poderosa no ensino, proporcionando oportunidades valiosas para melhorar a qualidade e eficácia da educação. A sua integração no ambiente educacional transformou significativamente a maneira como o conhecimento é transmitido e adquirido. Um dos principais benefícios da TIC é a acessibilidade ao conhecimento, visto que a vasta quantidade de informações disponíveis na *Internet* permite que os estudantes tenham acesso a conteúdos atualizados e diversificados, enriquecendo sua experiência educacional além dos limites das salas de aula tradicionais (FARIAS; DIAS, 2013, p. 87-90).

Nesse contexto, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) abrangem um conjunto de tecnologias, incluindo computadores, redes, *Internet*, dispositivos móveis e outras ferramentas digitais. Essas tecnologias desempenham um papel fundamental na formação técnica em redes de computadores, uma vez que os estudantes precisam adquirir conhecimentos e habilidades em relação ao funcionamento, configuração, manutenção e gerenciamento de redes de computadores, bem como a resolução de problemas relacionados à conectividade e segurança.

Sob uma perspectiva pedagógica, a tecnologia pode enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, oferecendo ambientes atualizados e realistas, e atuando como uma ferramenta motivadora para os estudantes. Com ela, é possível oferecer aos estudantes uma educação mais dinâmica, interativa e alinhada com as demandas do século XXI. Portanto, é imprescindível que gestores, educadores e demais envolvidos no processo educacional compreendam o potencial da TIC e a incorporem de forma consciente e efetiva no ambiente escolar, visando proporcionar uma formação completa e abrangente aos estudantes. (CAETANO, 2015, p. 299).

Em suma, o dinamismo evolutivo da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) tem apresentado diversos avanços tecnológicos, os quais estão associados a compostos computacionais e

têm exercido uma influência ativa nos modelos de negócios e no cotidiano das pessoas. Com a promessa de melhorar a qualidade de vida da humanidade, as TICs passaram a interagir de forma tão transparente com as pessoas que nem mesmo os usuários percebem o quanto estão imersos nessa nova era. Nesse mundo contemporâneo, tudo que é *smart*⁴, ou seja, dispositivos associados à *Internet* das Coisas (IoT), ganha destaque, enquanto tudo que ainda não é *smart* é visto como uma potencial nova solução da IoT. Essa crescente relevância da IoT reforça a importância dos avanços tecnológicos das TICs (SCHODER, 2018).

2.4.1 A IoT e a Formação Técnica em Redes de Computadores

A IoT, no que lhe concerne, é uma extensão das TICs que se concentra na interconexão de objetos físicos através das redes de computadores, permitindo que esses objetos colem e troquem dados entre si. De modo geral, a definição de coisa está relacionada a objetos e ambientes, e temos no termo *Internet* das Coisas (IoT) o surgimento de um novo paradigma de conceitos que visa dar inteligência a qualquer objeto ou ambiente. Vale ressaltar, que o termo IoT foi dito por Kevin Ashton (1999) durante uma reunião com os executivos da Procter e Gamble (P&G). Naquele momento, Ashton apresentou uma forma de potencializar as operações comerciais da empresa através da identificação autônoma de produtos por radiofrequência⁵ (RFID) (FOOTE, 2022).

Exemplificando, objetos inteligentes consistem em objetos comuns incorporados por *hardwares*⁶ e *softwares*⁷, que dão a esses objetos a capacidade computacional de processar, armazenar e transmitir dados. Relacionado aos objetos inteligentes, os ambientes inteligentes consistem na extensão física, onde os objetos inteligentes atuam. Num sentido genérico, tais objetos podem estar integrados a sensores⁸ com a capacidade de coletar informações climáticas, químicas e posicionais, e também, atuar por meio da ação interativa ou autônoma sobre o estado dos objetos, como, por exemplo, eletrodomésticos, motores e lâmpadas. Conforme Schoder (2018, p. 8, nossa tradução): “A capacidade de objetos inteligentes de se comunicarem com outros objetos e com seu ambiente é um componente central da IoT”.

Portanto, a IoT é uma realidade marcada pela integração do mundo físico com o virtual, e representa um ambiente de interconexão com um vasto e heterogêneo número de objetos físicos

4 Adjetivo em inglês que significa esperto ou inteligente em português. Também é um termo que está relacionado com tecnologias avançadas, mais concretamente em termos como *smartphone* e *smart TV*.

5 Termo genérico para as tecnologias que utilizam a frequência de rádio para transmitir dados (DICIO, 2023).

6 Componentes físicos de um sistema computacional, incluindo CPU, memória, placas de vídeo, etc. (TechTerms, 2022).

7 Conjunto de programas, instruções e dados que permitem o funcionamento de um sistema computacional e a execução de tarefas (TechTerms, 2022).

8

inteligentes, assumindo a interação das pessoas com qualquer coisa, tornando-se algo que aumentará a produtividade da indústria, agropecuária e agricultura, além de dar conforto as pessoas através da automação residencial, urbana e vida assistida (BUYYA, SRIRAMA, 2019, p. 26, tradução nossa).

Conforme Schoder (2018, p. 7, nossa tradução), no que diz respeito às relações pessoas e computadores: “As pessoas já não encontram a tecnologia da informação apenas em pontos comuns de suas vidas”, e ainda, não perceberam o quanto “a tecnologia da informação e comunicação estão incorporadas em objetos e ambientes”.

Como destacado por Lea (2020, p. 1, nossa tradução): “Tudo no mundo em que você vive será diferente: energia, saúde, agricultura, manufatura, logística, transporte público, meio ambiente, segurança, compras e até roupas. Esse é o impacto de conectar objetos comuns à *Internet*, ou *Internet das Coisas (IoT)*”.

Lançando um olhar sobre o futuro tecnológico, a IoT está a crescer exponencialmente, e conforme o relatório *State of the IoT - Spring 2023*, divulgado pela consultoria alemã *IoT Analytics* (2023), até o final deste ano, estima-se que haverá 16,7 bilhões de dispositivos de IoT conectados globalmente. Esse número representa um aumento significativo de 16% em relação a 2022, quando havia 14,4 bilhões de dispositivos conectados. O relatório prevê que esse crescimento se manterá em trajetória ascendente, alcançando a marca impressionante de 29,7 bilhões de dispositivos conectados até o ano de 2027.

Para os estudantes em formação técnica em redes de computadores, a IoT representa um desafio e uma oportunidade. Os dispositivos IoT requerem redes de comunicação robustas e seguras para transmitir dados de forma eficiente e confiável. Portanto, os estudantes precisam adquirir conhecimentos específicos sobre a integração e a administração de dispositivos IoT em redes, bem como entender os protocolos e padrões associados a esse campo emergente.

Por ser um campo emergente, o curso tem o compromisso de abordar o papel das TICs e da IoT na transformação digital de empresas e comunidade, assumindo a responsabilidade de formar profissionais de redes capazes de planejar, implementar e manter infraestruturas que suportem a integração de tecnologias da IoT. Isso inclui a proposição da programação de objetos, configuração da conectividade, a implementação de protocolos de segurança e a integração de sistemas de gerenciamento de IoT.

Além dos benefícios econômicos proporcionados pela IoT, vale ressaltar que sua disseminação potencializa a busca por soluções sustentáveis. A Organização das Nações Unidas (ONU) junto à União Internacional de Telecomunicações (UIT) listaram dez metas com a IoT que contemplam 43% dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos na Agenda

2030. Os 17 objetivos fazem parte de uma conscientização global com o intuito de “acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade” (Nações Unidas Brasil, 2022).

São dez as metas de desenvolvimento sustentável:

- 1- Promover o desenvolvimento e a adoção de Tecnologias IoT em benefício da humanidade, do meio ambiente e do desenvolvimento sustentável;
- 2- Apoiar a implementação da IoT no contexto urbano e rural para promover a aplicação de ICTs no fornecimento de serviços para criar cidades e comunidades mais inteligentes e mais sustentáveis;
- 3- Promover um ecossistema abrangente, dinâmico e seguro de IoT, incluindo suporte a startups e incubadoras;
- 4- Estimular o desenvolvimento e a implementação de padrões que facilitem a interoperabilidade entre tecnologias e soluções IoT para pavimentar o caminho para um ecossistema aberto e interoperável;
- 5- Adotar aplicações inovadoras de IoT para lidar com os desafios associados a fome, abastecimento de água e segurança alimentar;
- 6- Estimular o interesse no uso da IoT para redução de riscos e mitigação de mudanças climáticas;
- 7- Identificar e apoiar a tendência crescente de uso de tecnologias IoT na educação;
- 8- Adotar a aplicação e o uso da IoT na conservação da biodiversidade e no monitoramento ecológico;
- 9- Contribuir para a pesquisa global e discussões sobre IoT em cidades inteligentes e sustentáveis por meio de iniciativas globais;
- 10- Promover o diálogo e a cooperação internacional sobre a IoT no desenvolvimento sustentável (BNDS, 2017).

Dando ênfase para a sétima meta, a inclusão da IoT nas atividades educacionais surge como oportunidade para a realização de discussões visando atender as outras nove metas, e para isso, são necessários o uso de metodologias ativas de ensino-aprendizagem sustentadas por ações interdisciplinares. Portanto, entende-se que as discussões acerca da IoT envolvem inúmeras especialidades que estão além da computação teórica e aplicada.

2.4.2 Internet das Coisas: Integração Multidisciplinar e Interdisciplinar

À medida que estudamos a IoT, percebemos que a computação está relacionada a uma formação especializada na construção de ambientes e objetos computacionais que requerem habilidades técnicas para ocorrer o desenvolvimento destes. Além disso, a IoT necessita ser abordada num contexto teórico e prático multi e interdisciplinar que permita aos aprendizes desenvolverem habilidades associadas a outras áreas do conhecimento. Diante disso, o ensino da IoT deve estar associada a diversas áreas do conhecimento, tendo como estímulo a colaboração disciplinar e coletiva.

Na formação profissional ou tecnológica, a IoT é discutida como a base da construção e implantação de objetos e ambientes da IoT, e por mais básica que sejam, os ambientes da IoT

operam sob três tecnologias principais, são elas: as *Embedded Systems*⁹; *Middleware*¹⁰; e *Cloud Services IoT*¹¹. As *Embedded Systems* são dispositivos computacionais que assumem a função de *front-end*¹² de modo a fornecerem inteligência de sensoriamento, atuação e leitura para os objetos “coisas”. A construção desses dispositivos, conforme o propósito, depende exclusivamente da programação lógica de dispositivos eletrônicos com baixa, média ou alta capacidade computacional de processamento e armazenamento. Oliveira (2017) descreve os microcontroladores como dispositivos de *hardware* que possuem “a interface de entrada e saída com dispositivos elétricos como botoeiras e relés”, e microprocessadores como dispositivos “normalmente dedicados a projetos de computadores com periféricos de entrada e saída como teclado, mouse e monitor”.

O espaço da *Middleware* atua como ponte de interconexão dos *Embedded Systems* com a *Cloud Services*. Para ocorrer a interconexão, são necessárias a instalação de redes com ou sem fio, e a programação de sistemas de redes de computadores chamados de *gateways*¹³, programados através de sistemas operacionais¹⁴, protocolos¹⁵ e serviços de rede¹⁶ em dispositivos microprocessadores¹⁷. No que lhe concerne, as *Cloud* ou *Fog Services IoT* atuam como um ambiente centralizador de alta capacidade de armazenamento, processamento e gerenciamento dos dados. Os dados em questão, representam os objetos físicos conectados, proporcionando o controle remoto das ações e acessos temporais por gráficos (BUYA, SRIRAMA, p.2, 2019).

No ensino básico ou propedêutico, a discussão da IoT assume sua relevância no ensino, sendo visto como parte importante a ser discutido por outras áreas formativas, fortalecendo a necessidade de relacionar múltiplas especialidades. Sobretudo, essa relação, pode ser um fomentador da transversalidade do conhecimento, corroborando para a compreensão de todo um espaço. Considerando isso, tantos aspectos históricos, sociais, geográficos num contexto global ou regional, e também, aspectos físicos, químicos e biológicos, são fundamentais para a construção de ambientes e objetos conectados com objetivos específicos e alinhados a realidade dos envolvidos. Diante disso, a *Internet* das Coisas (IoT) assume um potencial significativo para contribuir de

9 Conjunto de sistemas computacionais dedicados a funções específicas em dispositivos eletrônicos (Techopedia, 2022).

10 *Software* que atua como intermediário entre sistemas operacionais e aplicativos para facilitar a comunicação e o gerenciamento de recursos (Oracle, 2022).

11 Serviços de computação em nuvem voltados para dispositivos IoT (Microsoft Azure, 2022).

12 Parte de um sistema ou *software* que interage diretamente com os usuários finais (MDN Web Docs, 2022).

13 Dispositivo que conecta redes diferentes, permitindo a comunicação entre elas (IoT For All, 2022).

14 *Software* responsável pelo gerenciamento de recursos e execução de programas em um computador (Techopedia, 2022).

15 Conjunto de regras e formatos que permitem a comunicação entre dispositivos em uma rede (Cisco, 2022).

16 Conjunto de funcionalidades disponíveis em uma rede para permitir a comunicação e o compartilhamento de recursos (Techopedia, 2022).

17 Dispositivos eletrônicos que contêm um microprocessador, responsável por executar instruções e processar dados em um sistema computacional (Techopedia, 2022).

maneira abrangente para o desenvolvimento politécnico, desempenhando papéis cruciais na formação dos estudantes em diversas áreas do conhecimento.

Considerando as relações com as Ciências Humanas e suas Tecnologias, a IoT pode ser abordada sob diferentes perspectivas multi e interdisciplinares. Neste contexto, a sociologia, história e geografia possibilitam uma compreensão mais ampla do seu impacto na vida cotidiana, nas relações interpessoais, no mercado de trabalho e na estruturação das sociedades contemporâneas, podendo segmentar, para o contexto do autorreconhecimento regional. Sob essa observação, no que diz respeito a região de Ipameri, a IoT é uma tendência educacional que pode ser explorada, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento sustentável e à valorização do meio ambiente e da agricultura.

Como essa visão, os estudantes podem compreender características regionais que os ajudem a idealizar soluções baseadas na IoT, promovendo conhecimento pessoal, social e tecnológico que auxiliem na sustentabilidade e resiliência dessas comunidades rurais. Dessa forma, a IoT no contexto das Ciências Humanas não apenas enriquece o debate sobre seu desenvolvimento e aplicação, mas também contribui para uma reflexão crítica sobre os valores e as dinâmicas sociais moldadas por essa tecnologia emergente.

Nas Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a IoT desempenha um papel de extrema importância na formação acadêmica e profissional, estabelecendo uma relação intrínseca com as teorias fundamentais da física, química e biologia. Essa interconexão fortalece a capacidade de os estudantes proporem e desenvolverem projetos científicos aplicáveis a situações reais, especialmente em contextos regionais.

Nesse sentido, os conceitos de física desempenham um papel crucial na compreensão e concepção de dispositivos e ambientes conectados, especialmente na criação de circuitos de comunicação essenciais para o sensoriamento e a coleta de dados ambientais, como temperatura e umidade. Por outro lado, a química e a biologia são essenciais para explorar outras relações, como, os níveis de poluição associadas a reagentes químicos e biológicos no ar, na água e no solo.

A exploração desses conceitos não apenas é fundamental para o avanço teórico e prático da ciência aprendida na escola, mas também possibilita uma abordagem enriquecedora no que diz respeito ao reconhecimento da biodiversidade regional.

Assim, a integração da IoT com as Ciências da Natureza não apenas impulsiona a aprendizagem científica e profissional, mas também é essencial para a geração de ideias e soluções relacionadas à produção agrícola, promovendo a preservação e o uso sustentável dos recursos naturais da região.

Além disso, no campo da Linguagem, Comunicação e suas Tecnologias, é importante ressaltar que as disciplinas de português e matemática podem desempenhar papéis fundamentais na escrita e no aprimoramento dos conhecimentos matemáticos relacionados à IoT. O envolvimento da língua portuguesa proporciona aos estudantes o desenvolvimento da escrita de ideias complexas de forma clara e coerente, seja na elaboração de relatórios de pesquisa, documentação técnica ou na comunicação com colegas. Da mesma forma, o domínio dos conceitos matemáticos, como estatística, álgebra e análise de dados, são essenciais para interpretar e extrair percepções dos grandes volumes de informações gerados pelos dispositivos IoT.

Dessa forma, a integração dessas disciplinas com a IoT não apenas fortalece a base de conhecimento dos estudantes, mas também ajuda a ampliar as suas capacidades criativas de inovação e resolução de problemas em um mundo cada vez mais conectado e digitalizado.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Na metodologia está a descrição inicial das atividades integradas realizadas durante a disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI). Essas atividades envolveram tanto professores de informática, história e sociologia, quanto os estudantes do 1.º ano do curso. Além disso, discorremos sobre a classificação da pesquisa, destacando o local onde foi realizada, a população estudada e os princípios éticos adotados. Por fim, descrevemos minuciosamente os procedimentos empregados na coleta e análise dos dados, que consistiram em um questionário composto por 8(oito) perguntas objetivas e 1(um) pergunta subjetiva, aplicado aos estudantes que participaram de todas as ações e obtiveram a autorização de seus responsáveis para participar do estudo.

3.1 Relato dos Projetos Integradores em *Internet das Coisas (IoT)*

No contexto do ensino da *Internet das Coisas (IoT)* do Curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio, conforme preconizado pelo Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT, 2021, p. 230), a inclusão desse tópico tornou-se uma necessidade urgente. Uma vez que o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT) enfatiza a importância de abordar os processos que englobam: "instalar e configurar dispositivos conectados em redes domésticas e corporativas – *Internet das Coisas (IoT)*, além de lidar com os desafios relacionados a eles".

Em virtude de atender a essa exigência, na reformulação do Projeto Pedagógico do Curso (PPC, 2022), foi estabelecido a criação de um núcleo articulador com uma disciplina anual chamada Prática Profissional Integrada (PPI), no qual, conforme Matriz Curricular do Curso disponível no anexo A, foram destinadas 66,67 horas de carga horária para cada ano, somando um total de 200,1 horas ao longo dos três anos. Referente, o propósito principal dessas horas é proporcionar um espaço de planejamento e execução de atividades de ensino integradas, sendo fundamental para a colaboração e integração entre os professores e disciplinas dos núcleos básico (propedêutico) e tecnológico (profissional). Sobretudo, o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) não manifesta a *Internet das Coisas (IoT)* como temática obrigatória da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI), estando sob a responsabilidade do núcleo tecnológico (profissional) propor e coordenar o diálogo dessa temática.

Em decorrência da exigência presente no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT, 2021), que estabelece a inclusão da temática da *Internet das Coisas (IoT)* no âmbito do ensino do curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio, foi definida a necessidade de seguir a estratégia delineada no Projeto Pedagógico do Curso (PPC, 2022), quando os

professores do núcleo em questão, propuseram a temática *Internet das Coisas* (IoT) como contexto das atividades da disciplina para os três anos do curso.

Dessa forma, a partir de 2023, conforme referenciado na figura 3 do **item 2.2.4.1**, o núcleo articulador foi estruturado da seguinte maneira: no primeiro ano, ocorreu a integração da *Internet das Coisas* com as Ciências Humanas e suas Tecnologias; no segundo ano, acontecerá a integração da *Internet das Coisas* com as Ciências da Natureza e suas Tecnologias; e, no terceiro ano, ocorrerá a integração da *Internet das Coisas* com a Linguagem Código e Suas Tecnologias.

O propósito da PPI foi de fomentar a compreensão básica da *Internet das Coisas* (IoT) além das bases da informática, com efeito, de transversalizar a temática pelas disciplinas das Ciências Humanas e Suas Tecnologias em algum espaço da comunidade. Em síntese, a PPI enfrentou o desafio de promover a integração entre professores, estudantes e comunidade, servindo como estímulo para a criação de relações multidisciplinares e interdisciplinares que, de certa forma, repercutiram positivamente na aprendizagem significativa da IoT.

3.3 Ações da Disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI)

As ações da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI) tiveram como propósito a construção de um empreendimento interdisciplinar, promovendo relações multidisciplinares entre os professores de Redes de Computadores do núcleo tecnológico (profissional), e professores de História, Sociologia e Geografia do núcleo básico (propedêutico), em particular, da área de Ciências Humanas e Suas Tecnologias. Para viabilizar esses momentos, foram realizadas reuniões, conforme ilustrado na figura 4, visando definir as atividades de cada especialidade, tendo como pano de fundo a incorporação da temática *Internet das Coisas* (IoT) em suas disciplinas regulares.

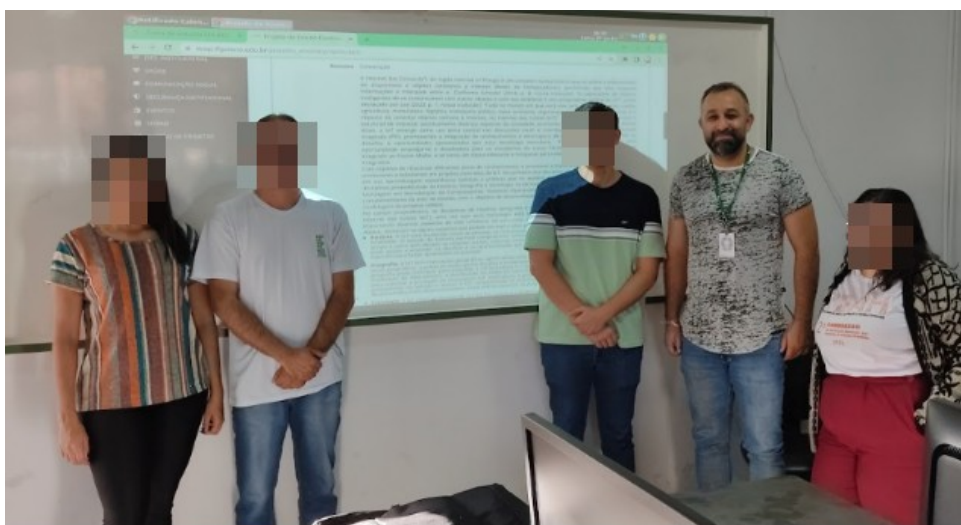


Figura 4 - Reunião envolvendo os professores de Prática Profissional Integrada (PPI) – 1.º Ano.
Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2022).

Com o propósito de promover uma abordagem interdisciplinar, durante as discussões, os professores enfatizaram a importância de alcançar três conceitos-chave: **integração, visão holística e cooperação**. Conforme ilustrado na figura 5, ficou estabelecido que as disciplinas deveriam dialogar de forma direta ou indireta com a *Internet das Coisas* (IoT), e que esse diálogo devesse explorar assuntos relacionados à nossa comunidade. Além disso, por meio da cooperação multidisciplinar, buscar proporcionar uma formação transversal e politécnica, favorável para os próximos dois anos de formação.

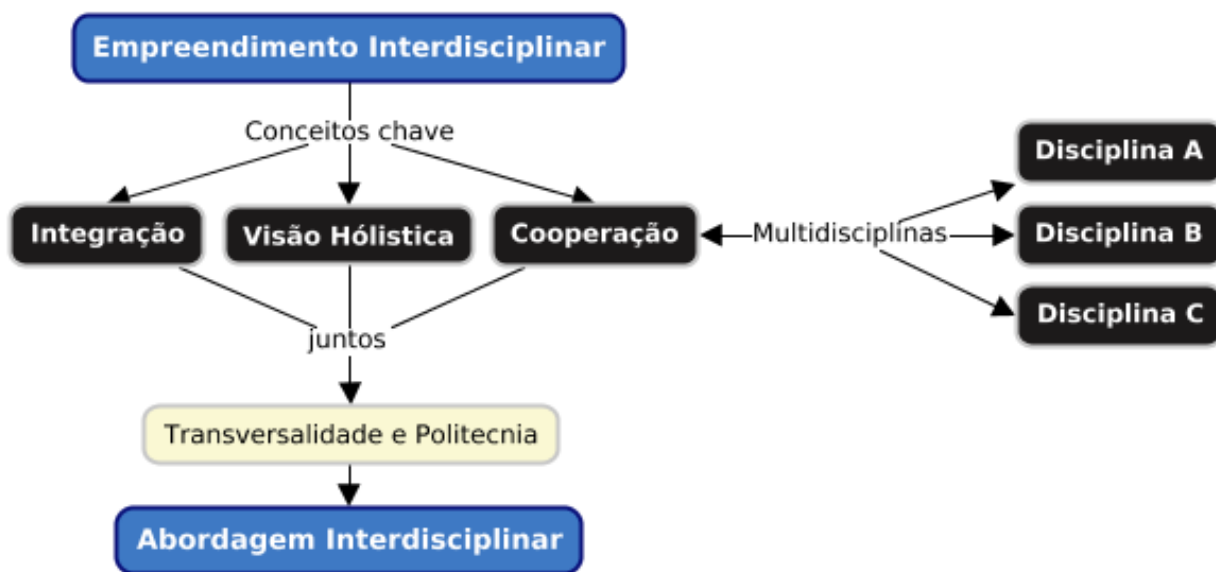


Figura 5 - Visão dos Professores para a construção de uma Abordagem Interdisciplinar.

Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2022).

Discutindo a figura 5, conforme apontado por Ramos (2012, p. 94 e 95), a integração, no "sentido profundo" da formação integrada, deve estabelecer descobertas e conexões entre pessoas, especialidades e instituições que desempenharam papéis significativos antes, durante e após a formação dos estudantes. A partir da integração, o conceito de descoberta é interpretado como uma visão holística, que, segundo Behrens (2010, citado por MAIA e ARAÚJO, p. 8), representa uma busca por "superar a fragmentação do conhecimento, resgatando o ser humano em sua totalidade".

Em outras palavras, adquirir conhecimento envolve relacionar-se com o todo, considerando os interesses formativos e aspectos sociais que o influenciam, moldando uma aprendizagem verdadeiramente transversal e significativa na memória daqueles que passam pela escola. Isso contribui para o desenvolvimento politécnico dos saberes teóricos e práticos.

Além da descoberta, os conteúdos recepcionados pelos estudantes do 1.º ano deveriam estar alinhados à proposta formativa do curso técnico. Afinal, para promover um ensino politécnico, existe a necessidade de haver a cooperação multidisciplinar, entendendo que cada disciplina envolvida possui a sua parcela de contribuição alinhada ao contexto da IoT. Conforme enfatizado

por Dante (2015, apud SAVIANI, 2003a, p. 136), “a politecnia envolve o domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas que caracterizam o processo de trabalho produtivo moderno, desempenhando um papel fundamental na formação intelectual, física e tecnológica dos estudantes”. Portanto, logo entende-se que uma formação politécnica, abrange uma variedade de disciplinas, que conseguinte, exige a colaboração entre as especialidades. Dessa forma, ela também deve promover um conhecimento voltado para fora dos muros da escola, direcionando o olhar dos professores e estudantes para a comunidade.

No contexto da comunidade, houve a reflexão de estarmos situados em uma área composta por pequenas propriedades rurais de produção agrícola familiar, considerando a possibilidade de integrar atividades da PPI, promovendo uma visita técnica ao assentamento do Movimento Sem Terra (MST) Olga Benário. Na discussão, os professores entenderam que o efeito multidisciplinar dessa integração possibilitaria discutir assuntos importantes para a formação dos estudantes, trazendo relações diretas para o contexto das disciplinas.

Para atingir esse objetivo multidisciplinar, os professores de Redes de Computadores assumiram a responsabilidade de estabelecerem diálogos teóricos e técnicos sobre a *Internet* das Coisas (IoT) com os estudantes, dialogando com a importância significativa das tecnologias conectadas para essas comunidades rurais. Com o mesmo propósito, ao considerar as bases de conhecimento profissional da informática, as disciplinas de História e Sociologia realizaram diálogos abordando a reforma agrária, o Movimento Sem Terra (MST), e comunidade de assentados, fazendo referência à agricultura familiar e o impacto das tecnologias conectadas. Durante o período de discussões, inesperadamente, a disciplina de Geografia não pode realizar suas contribuições por motivos particulares e institucionais, inviabilizando a integração, seguindo somente com as disciplinas de Informática, História e Sociologia.

Nesse sentido, os professores de informática optaram por abordar, de forma receptiva, temas introdutórios sobre sensores, atuadores, *Single-Board Computers* (SBCs) e Microcontroladores (MCUs). Os sensores são dispositivos que detectam e medem alterações no ambiente, como temperatura, luz, pressão e movimento, convertendo essas informações em sinais elétricos ou digitais. Esses sinais podem ser processados por computadores ou sistemas. Por outro lado, os atuadores são dispositivos que respondem a sinais elétricos ou digitais, transformando-os em ações físicas, como movimento, rotação ou aquecimento. Eles desempenham um papel crucial ao controlar e manipular o ambiente com base nas informações coletadas pelos sensores.

Já os Single-board Computers (SBCs) são computadores completos construídos em uma única placa. Eles contêm processador, memória, armazenamento e interfaces de entrada/saída, sendo geralmente utilizados para projetos de prototipagem e sistemas embarcados. Semelhantes aos

SBCs, os Microcontroladores (MCUs) são dispositivos integrados em um único chip, comumente utilizados em aplicações de automação, eletrônicos e sistemas embarcados de baixíssimo custo.

Além disso, eles se comprometeram a colaborar na organização e discussão de tópicos relacionados à *Internet das Coisas* (IoT) com as disciplinas de História e Sociologia, auxiliando os estudantes a perceberem algum benefício que a *Internet das Coisas* (IoT) possa trazer para essas comunidades.

Com base nas diretrizes do Projeto Pedagógico do Curso (PPC), cada área teve a responsabilidade de cumprir sua carga horária presencial ou a distância. Sendo assim, as áreas de Sociologia e História, conforme o PPC (2022, p. 12), optaram em utilizar a plataforma de Ensino à Distância (EAD) Moodle da instituição como meio de interação com os estudantes. No entanto, a área da informática optou pelas atividades presenciais, tendo como motivos as dificuldades dos estudantes em terem acesso aos materiais de aula, incluindo o reconhecimento dos componentes eletrônicos e visita técnica. Analogamente, o material proposto pelas disciplinas de História e Sociologia, também, assumiram papéis fundamentais na construção dos conhecimentos prévios antes da visita.

Conforme demonstrado no quadro 2, no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), a distribuição da carga horária ficou da seguinte forma: de um total de 66 horas, 4 horas foram dedicadas à Sociologia e 12 horas à História, enquanto 38 horas foram destinadas para diálogos tecnológicos e visita técnica.

Quadro 2 - Distribuição da carga horária da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI) – 1.º Ano.

1.º ANO		CASEP	CASED_PPI	CAST	CHTA		
					Presenci al	Distância- PPI	Total
% Desejada de Carga Horária a Distância por Disciplina	Disciplinas de Núcleo Comum						
15%	Geografia	2	0.36	2.36	66.67	12.00	78.67
15%	História	2	0.36	2.36	66.67	12.00	78.67
6%	Sociologia	2	0.13	2.13	66.67	4.33	71.00
0%	Biologia	2	0.00	2.00	66.67	0.00	66.67
0%	Física	2	0.00	2.00	66.67	0.00	66.67
0%	Química	2	0.00	2.00	66.67	0.00	66.67
0%	Matemática	4	0.00	4.00	133.34	0.00	133.34
0%	Língua Portuguesa, Literatura e Produção Textual	4	0.00	4.00	133.34	0.00	133.34
0%	Inglês	1	0.00	1.00	33.34	0.00	33.34
0%	Educação Física	2	0.00	2.00	66.67	0.00	66.67

0%			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOTAL	23	0.85	23.85	766.71	28.33	795.04
	Disciplinas de Núcleo Articulador						
0%	Prática Profissional Integrada (Planejamento e Implementação)	2	0.00	2.00	66.67	0.00	66.67
	TOTAL	2	0.00	2.00	66.67	0.00	66.67
	Disciplinas de Núcleo Profissionalizante						
0%	Fundamentos da Informática	2	0.00	2.00	66.67	0.00	66.67
0%	Manutenção de Computadores	2	0.00	2.00	66.67	0.00	66.67
0%	Redes de Computadores I	2	0.00	2.00	66.67	0.00	66.67
0%	Sistemas Operacionais de Código Aberto	3	0.00	3.00	100.00	0.00	100.00
CASEP – Carga horária semanal específica da disciplina. CASED-PPI - Carga horária semanal específica da disciplina de PPI. CAST – Carga horária semanal total. CHTA – Carga horária total anual.							

Fonte: Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio (2022, p. 67).

É relevante ressaltar que, para cumprir o calendário acadêmico e respeitar os horários de aula, todas as atividades foram realizadas de forma não sequencial. Na seção **4 – Resultados e Discussões**, estão detalhadas as atividades desenvolvidas pelos professores.

3.4 Classificação da Pesquisa

Motivada pela necessidade de uma compreensão sobre os fenômenos da multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e aprendizagem significativa, considerando a inferência dos dados quantitativos e qualitativos sobre as respostas dos participantes. A pesquisa adotou uma abordagem qualiquantitativa, se mostrando a mais apropriada para compreensão dos fenômenos estudados.

Para Silva (apud GIL, 1999; CERVO; BERVIAN, 2002; p. 19-21), na pesquisa qualitativa: “Não há uma preocupação com medidas, quantificações ou técnicas estatísticas de qualquer natureza. Busca-se compreender, com base em dados qualificáveis, a realidade de determinados fenômenos, a partir da percepção dos diversos atores sociais”. No que condiz à pesquisa quantitativa: “Implica na utilização de medidas previamente estabelecidas, cujos resultados sejam quantificáveis, garantindo o estabelecimento de conclusões seguras e confiáveis”.

De acordo com Bardin (1977, p. 42), a análise de conteúdo pode ser entendida como “um conjunto de técnicas da análise de 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”.

A coleta de dados quali-quantitativos foi conduzida pela aplicação de uma entrevista no formato de questionário. Essa abordagem proporcionou uma riqueza de informações, permitindo-nos explorar *nuances*, compreender perspectivas individuais e desvelar percepções subjetivas, o que, contribuiu para uma compreensão mais profunda e abrangente.

Quanto à análise, os dados quantitativos não foram friamente analisados, e sim, descritos e relacionados aos conteúdos qualitativos registrados. A análise de conteúdo foi uma abordagem metodológica essencial na pesquisa, se mostrando como um conjunto de técnicas metódicas e sistemáticas voltadas para a compreensão e interpretação das mensagens comunicadas nos diversos contextos. O principal objetivo desse método foi extrair informações valiosas, realizando a inferência dos dados quantitativos com os qualitativos, utilizando uma metodologia que implicou na categorização, codificação e análise do material estudado (BARDIN, 1997. p. 42).

3.5 Local de Realização da Pesquisa

A pesquisa foi conduzida no Instituto Federal Goiano Campus Avançado Ipameri, localizado na Avenida Vereador José Benevenuto Filho, Qd. 11 S/N - Setor Leste Universitário, Ipameri - GO. A coleta de dados foi realizada através da plataforma *Google Forms*.

O *software Google Forms* é uma ferramenta de criação de formulários *online*, amplamente utilizada para coleta de dados em pesquisas, questionários e enquetes, oferecendo uma abordagem intuitiva e acessível para a elaboração de questionários personalizados, sendo uma escolha popular para pesquisadores acadêmicos e profissionais de diversas áreas (Google, 2023).

O formulário da pesquisa, apêndice A, foi disponibilizado aos participantes individualmente via *e-mail*, com um único remetente e destinatário. Os participantes tiveram a opção de responder à pesquisa utilizando seus próprios computadores pessoais ou acessando a *Internet* nas instalações do próprio Campus.

3.6 População Estudada

A população participante da pesquisa foi composta por estudantes do 1.º ano do Curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio. Dos respondentes, foram convidados 28 (vinte e oito) estudantes com idade entre 13 (treze) e 17 (dezessete) anos, que participaram das atividades da disciplina de PPI, sendo que apenas 22 (vinte e dois) estudantes foram autorizados por seus responsáveis a participarem da pesquisa. Não houve restrições de gênero, classes ou grupos sociais.

3.7 Garantias Éticas aos Participantes da Pesquisa

Conforme a Resolução n.º 510, de 07 de abril de 2016, a participação na pesquisa foi voluntária, com totais garantias éticas e liberdade de abandono da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer penalização ou prejuízo, e também, assistência integral e esclarecimento sobre eventuais dúvidas em qualquer etapa da pesquisa.

Antes dos participantes responderem ao questionário da pesquisa e o pesquisador recorrer às imagens e anotações da PPI registradas que foram utilizadas nas análises, os responsáveis pelos estudantes foram informados sobre os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Nesses termos, foram apresentados todos os elementos relevantes e informações que dão totais garantias à privacidade, confidencialidade e integridade dos dados, e também a elucidação sobre a liberdade de abandono em qualquer fase da pesquisa.

O fato dos participantes serem menores de idade, foi solicitado a autorização dos responsáveis legais, bem como a assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) pelos próprios estudantes. Nos termos apresentados, os mesmos elementos descritos no TCLE, assumindo ajustes textuais de simples interpretação para as idades dos participantes menores.

Em relação ao tratamento dos dados, no que diz respeito às imagens, as faces dos participantes foram pixelizadas e com registros textuais referenciados por siglas, como, por exemplo, E1 para estudante 1 (um).

Os questionários foram aplicados utilizando a plataforma *Google Forms*, conforme já mencionado, por meio da desativação da função “registrar nome”, estará garantido o anonimato dos participantes. O *link* de acesso aos questionários foi enviado individualmente por *e-mail*, utilizando apenas um remetente e um destinatário. O corpo da mensagem incluiu informações importantes, como:

- O link de acesso à Plataforma Brasil com informações sobre as garantias de anonimato;
- Informações sobre os conteúdos abordados no questionário;
- O direito de não responder nenhuma questão, e que não é necessário dar uma explicação ou justificativa;
- O direito de retirar-se da pesquisa a qualquer momento;
- Caso o convidado decida participar da pesquisa, todas as orientações sobre a importância de guardar uma cópia do questionário respondido.

3.8 Recrutamento

Na intenção de garantir a ética e o respeito aos direitos da população a ser estudada (item 3.1.2), antes dos participantes responderem o questionário, os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) foram entregues e apresentados pessoalmente aos responsáveis legais e estudantes menores de idade. No ato da entrega, os participantes foram orientados a leitura e esclarecimento dos termos que estão expressos de forma escrita e impressa, com texto de simples interpretação, seguindo as normas da Resolução n.º 510, de 07/04/2016, que deveriam ser assinados de forma manuscrita e por extenso em duas vias, sendo uma delas entregues ao pesquisador e a outra ao participante ou seu respectivo responsável legal.

Os termos de consentimento e assentimento possuem informações claras e objetivas sobre a pesquisa, seus objetivos, metodologia, riscos e benefícios da participação, bem como os direitos dos participantes, e a informação de que sua participação é voluntária e que poderia retirar-se da pesquisa a qualquer momento, sem que isso prejudicasse sua relação com a instituição ou qualquer outra pessoa envolvida na pesquisa.

Além disso, foi disponibilizado um canal de contato com o pesquisador, por *e-mail* institucional, telefone pessoal, sala e horário para atendimento presencial, para esclarecimento de dúvidas, transparência e compromisso com os participantes.

3.9 Critérios de Inclusão e Exclusão dos Participantes

Para assegurar a representatividade e a relevância da pesquisa realizada nesse ambiente acadêmico, foi imprescindível definir critérios de inclusão dos participantes. Os critérios de inclusão visaram garantir a adesão de participantes diretamente envolvidos no Curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio. O primeiro critério exigiu que o estudante estivesse regularmente matriculado no IF Goiano Campus Avançado Ipameri, assegurando, assim, a garantia de seu vínculo institucional. Além disso, como segundo critério, foi estabelecida a faixa etária entre 13 (treze) e 17 (dezessete) anos, assim delimitando o escopo da pesquisa aos jovens que se encontram na fase de ensino médio, período crucial em sua formação educacional e pessoal. Ainda em relação aos estudantes, o terceiro critério de inclusão destaca a importância da participação nas atividades da disciplina de PPI.

Vale ressaltar que, ao não estabelecer critérios de exclusão, a pesquisa buscou promover a inclusão ampla e diversificada de todos. Isso reflete o comprometimento em compreender as perspectivas e experiências passadas pelos estudantes que se encaixam nos critérios de inclusão

mencionados anteriormente, de modo a obter uma visão individual, abrangente e rica sobre os aspectos investigados.

3.10 Riscos aos Envolvidos na Pesquisa

Apesar dos riscos à pesquisa serem mínimos, não são inexistentes, uma vez que, em toda pesquisa que envolve dados coletados, existe o risco de uma quebra de sigilo involuntária. Entretanto, todos os dispositivos necessários para se evitar tal risco foram considerados para minimizar eventuais problemas relacionados à privacidade e confidencialidade das informações pessoais, imagens e respostas dos participantes.

No que se refere aos dados coletados na pesquisa, todos foram realizados de forma anônima por meio da ferramenta *Google Forms*. Esse anonimato foi garantido por meio da desativação da função “registrar nome”. Sobre qualquer tipo de imagem, foi adotado o processo de pixelização das faces dos participantes. Além disso, todos os arquivos digitais e digitalizados foram criptografados e guardados em nuvem com acesso restrito e de responsabilidade dos pesquisadores.

Quanto aos aspectos psicológicos (psíquicos), os possíveis riscos para os participantes foram a falta de conhecimento acerca da temática da pesquisa e a dificuldade para responder às perguntas dos questionários. Para minimizar esses riscos, foi acordado com os participantes da pesquisa que, caso sentissem desconfortáveis em responder alguma pergunta, poderiam deixar sem resposta, e se em algum momento não quisessem mais participar da pesquisa, poderiam deixar de participar sem nenhum prejuízo. Os participantes da pesquisa foram tratados com dignidade, respeito e educação. Além disso, foram informados que os dados coletados serão utilizados apenas para fins desta pesquisa, não sendo divulgados independentemente do motivo, e que terão garantidos o sigilo sobre sua identidade, de modo a garantir o anonimato ou possível constrangimento.

Quanto aos riscos materiais, financeiros e físicos, todos os materiais utilizados no desenvolvimento das ações foram disponibilizados pelo pesquisador e pelo campus, e as atividades aconteceram em período de aula, portanto, não houve risco material e financeiro ao participante. No entanto, caso acontecesse algum dano físico, material ou financeiro, este seria indenizado, tendo toda a cobertura material para reparação.

Dessa forma, dentro das dimensões em que a proposta de pesquisa apresenta algum risco, o mesmo pode ser considerado mínimo. Quanto às outras dimensões de avaliação de risco, como social, cultural ou espiritual, a pesquisa não apresentou nenhum risco evidente aos participantes.

Para minimizar os possíveis riscos, o contato para que os participantes respondessem aos questionários ocorreu apenas após a obtenção da autorização assinada por eles e de seus responsáveis.

3.11 Benefícios aos Envolvidos na Pesquisa

No que se refere aos benefícios, do ponto de vista institucional, espera-se que uma abordagem multi ou interdisciplinar possa impactar positivamente na aprendizagem significativa dos estudantes, com também, influenciar positivamente nas percepções pessoais e profissionais sobre a importância das ações de ensino integradas.

3.12 Instrumento de coleta e Análise dos dados

A análise de conteúdo, conforme ilustrada na figura 6, adotada nessa pesquisa, desempenha um papel crucial em pesquisas que buscam aprofundar a compreensão de dados qualitativos e quantitativos.

Nesse contexto, a fase de pré-análise sistematizou as intuições fundamentais da pesquisa, transformando-as em um esquema operacional para guiar as operações subsequentes.

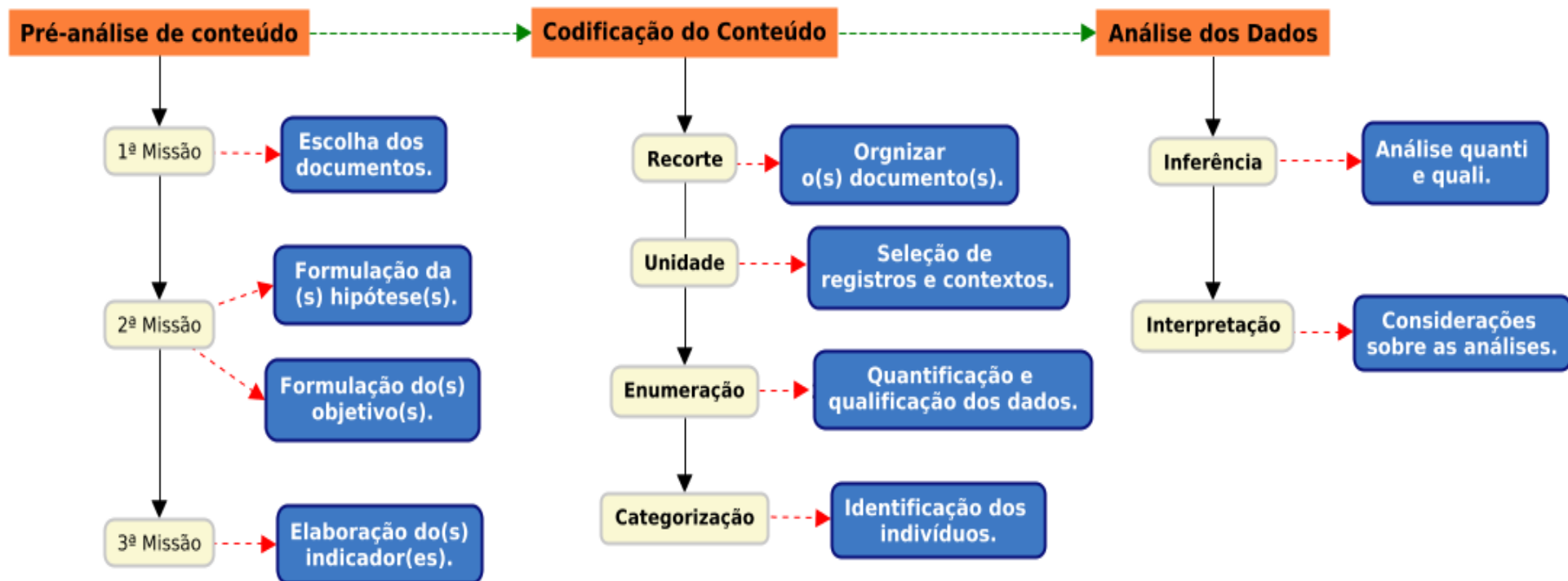


Figura 6 - Representação da análise de conteúdo para esta pesquisa.
Fonte: Bardin (1997)

Nesta pesquisa, a pré-análise abrangeu a escolha do tipo de documentos, a formulação da hipótese, objetivos e a elaboração de indicadores para fundamentar a interpretação final. Além disso, como períodos fundamentais da pesquisa, a codificação foi uma fase fundamental para transformar dados brutos em informações estruturadas, tendo, na fase final da análise dos dados, a inferência e interpretação dos dados.

3.12.1 Pré-análise: Organização do Conteúdo

A pré-análise, como descrito por Bardin (1997, p. 124): “Corresponde a um período de intuições, mas tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise”. Caracterizada na figura 7, a pré-análise é um período de intuições quando o pesquisador busca transformar suas ideias iniciais em um esquema operacional sistemático que guiará as etapas subsequentes.

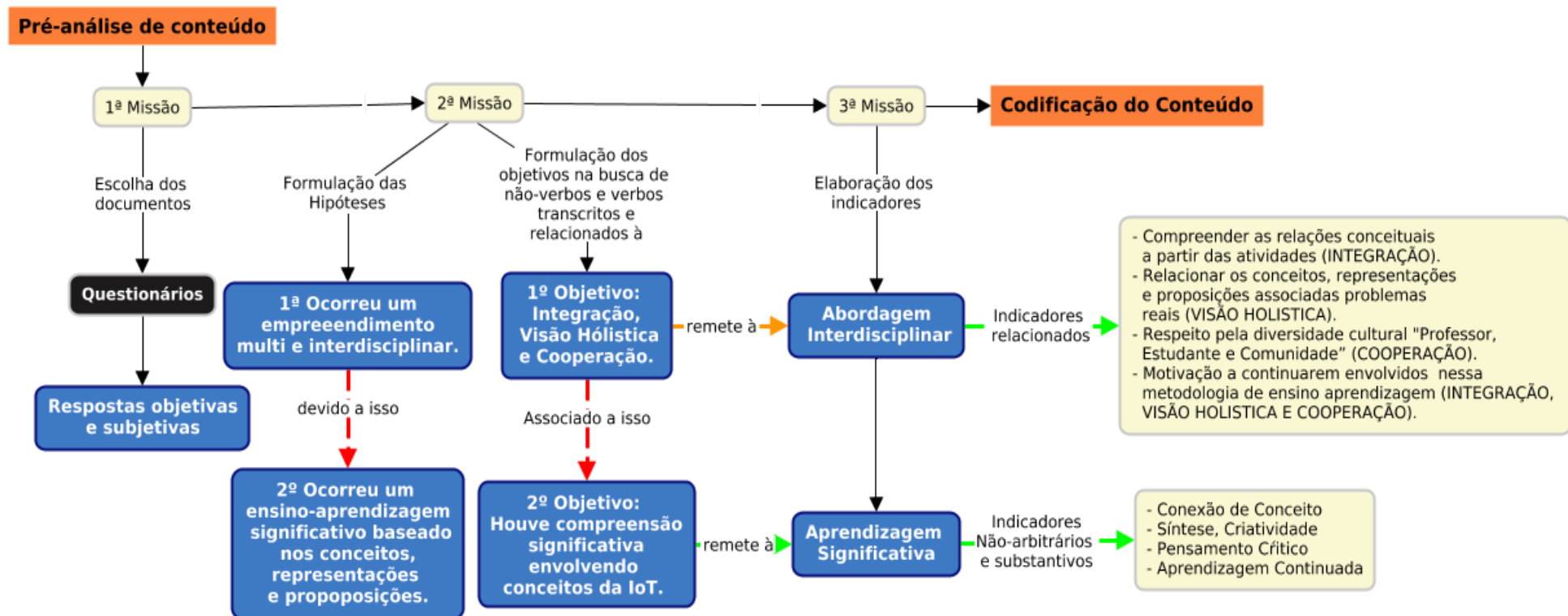


Figura 7 - Representação das missões relacionadas a pré-análise desta pesquisa.

Fonte: Bardin (1997)

De acordo com Bardin (apud CARDOSO; OLIVEIRA; GHELLI, 2021; p. 7), na pré-análise são escolhidos os documentos, ou seja, os questionários que serão submetidos para análise. Para essa pesquisa, foram definidas três missões: 1.º “a escolha dos documentos a serem submetidos à análise (Respostas objetivas e subjetivas)”; 2.º “a formulação das hipóteses e dos objetivos”; e 3.º “a elaboração de indicadores que fundamentarão a interpretação final”.

Na primeira missão adotou-se a regra da homogeneidade, que de acordo com Bardin (1997, p. 128), “os documentos retidos devem ser homogêneos, isto é, devem obedecer a critérios precisos de escolha e não apresentar demasiada singularidade fora desses critérios”, tendo como instrumentos de coleta o questionário aplicado aos participantes, sendo organizados conforme o quadro 3.

Quadro 3 - Organização dos dados objetivos e subjetivos.

INSTRUMENTO DE COLETA	PROCEDIMENTO DE REGISTRO	ORGANIZAÇÃO
Questionário (questões fechadas)	Assinalado pelo respondente	Tabulação
Questionário (questões abertas)	Escrito pelo respondente	Transcrição digitalizada

O questionário disponível no apêndice A, e descrito abaixo no quadro 4, abrangeu um total de 9(nove) questões, das quais, 4 (quatro) buscaram respostas quantitativas relacionadas a dados demográficos, 4 (quatro) relacionadas a percepções objetivas relacionadas ao impacto multi e interdisciplinar na aprendizagem significativa da IoT, e 1 (um) para a obtenção de respostas subjetivas, na intenção de validar as repostas quantitativas.

Quadro 4 - Pré-análise descritiva das respostas quantitativas do questionário aplicado aos estudantes.

TIPO DE ANÁLISE	INDICADOR	RESPOSTAS	OBSERVAÇÕES
Quantitativa	Idade do participante.	-----	Busca-se descrever a faixa etária do estudante.
Quantitativa	Gênero do Participante.	Masculino Feminino Outro	Busca-se descrever o gênero do estudante.
Quantitativa	Local onde o participante mora.	Zona Rural Zona Urbana	Busca-se descrever a moradia do estudante.
Quantitativa	Período que o participante cursa.	1.º Ano 2.º Ano 3.º Ano	Busca-se descrever a período cursado pelos estudante.
Quantitativa	Percepção do estudante quanto a relação temática da <i>Internet das Coisas</i>	Fraca, Limitada, Moderada, Significativa, Muito Significativa.	A quinta questão visa identificar a percepção do estudante em relação à temática <i>Internet das Coisas</i>

	com os conteúdos estudados.		com as disciplinas estudadas.
Quantitativa	Satisfação quanto as atividades promovidas nos projetos.	Fraca, Limitada, Moderada, Significativa, Muito Significativa.	A sexta questão visa identificar o nível de satisfação em relação às atividades desenvolvidas nos projetos.
Quantitativa	Percepção do estudante quanto a aplicação prática dos conceitos estudados voltados para a <i>Internet das Coisas</i>	Fraca, Limitada, Moderada, Significativa, Muito Significativa.	A sétima questão visa identificar a percepção dos estudantes quanto à aplicação prática dos conceitos abordados pelos professores.
Quantitativa	Motivação do estudante em participar de novos projetos que envolvam varias disciplinas.	Fraca, Limitada, Moderada, Significativa, Muito Significativa.	A oitava questão visa identificar se os projetos integradores motivaram os estudantes a participarem de outros projetos semelhantes.
Qualitativa	Relato pessoal de participação do(a) estudante ponderando os pontos positivos e/ou negativos.	Transcrições relacionados a multidisciplinaridade, Interdisciplinaridade e Aprendizagem Significativa.	A nona questão buscou um relato pessoal para avaliar se o estudante considerou a integração e uso do recursos significativos de ensino favoráveis para a sua aprendizagem.

Durante a segunda missão, foram definidas a hipótese e os objetivos. A hipótese considerou verificar por meio da tabulação das repostas objetivas e transcrições das subjetivas, identificar a ocorrência de abordagens multi e interdisciplinares associadas a um ensino e aprendizagem significativa, envolvendo conceitos e proposições que visaram a compreensão e aplicação de conceitos-chave da IoT.

Em função da hipótese, o objetivo geral de analisar os resultados do impacto da multidisciplinaridade e interdisciplinariedade na aprendizagem significativa dos estudantes foi mantido, sofrendo alterações textuais nos objetivos específicos, tendo como finalidade, não comprometer a essência do objetivo geral da pesquisa.

Para isso, foram alterados os objetivos de “investigar na documentação dos projetos de ensino as metodologias de aprendizagem, recursos didáticos e técnicas de avaliação”, optando por, “Relatar as ações da Prática Profissional Integrada (PPI)”; e “Avaliar os aspectos da multidisciplinaridade, interdisciplinaridade, aprendizagem significativa e pedagogia de projetos nas

ações e discussões da temática *Internet das Coisas*”, optando pela exclusão da pedagogia de projetos, pelo fato não haver relação com o objetivo geral da pesquisa.

Na terceira missão, foram classificados pelos pesquisadores os indicadores de conteúdo para a análise. Com efeito, os indicadores escolhidos foram utilizados como referência para identificar manifestações assinaladas e transcritas pelos respondentes. Em síntese, o quadro 5 destaca 4 (quatro) indicadores primários relacionados a manifestações de uma aprendizagem significativa, e seus respectivos indicadores secundários associados a manifestações multi e interdisciplinares. Esses indicadores fazem referência a perguntas específicas do questionário.

Quadro 5 - Indicadores de manifestações do Impacto Multi e Interdisciplinar na Aprendizagem Significativa.

PERGUNTAS ASSOCIADAS	INDICADOR PRIMÁRIO (AS = Aprendizagem Significativa)	INDICADOR SECUNDÁRIO (IN = Integração; VH = Visão Holística; e CP = Cooperação)
Q5 e Q9	Conexão de Conceitos	A questão 5, associada à questão 9, visa identificar na percepção do estudante se houve integração (IN), buscando, na questão 9, percepções relacionais e/ou conceituais a partir das atividades desenvolvidas na disciplina Prática Profissional Integrada (PPI).
Q6 e Q9	Síntese e Criatividade	A questão 6, associada à questão 9, visa identificar satisfação ou insatisfação com as atividades de ensino realizadas, buscando, na questão 9, relatos que comprovem se os estudantes conseguiram relacionar os conceitos da <i>Internet das Coisas</i> com teorias e práticas associadas na intenção de resolver problemas reais, demonstrando desenvolver a sua visão holística (VH).
Q7 e Q9	Pensamento Crítico	A questão 7, associada à questão 9, visa identificar a criticidade dos estudantes em relação à aplicação prática de sua aprendizagem, buscando, na questão 9, comprovar se os estudantes desenvolveram interesse pela formação profissional ou por áreas diversas, além de desenvolver o respeito pela diversidade cultural, principalmente relacionada à cooperação (CP) entre professor, estudantes e comunidade.
Q8 e Q9	Aprendizagem Continuada	A questão 8, associada à questão 9, visa identificar a motivação dos estudantes em continuarem participando da PPI, buscando, na questão 9,

		comprovar se os estudantes estão motivados a continuarem envolvidos nessa metodologia de ensino-aprendizagem, integrando os aspectos de integração de conceitos, visão holística e cooperação (IN+VH+CP).
<p>Legenda das questões.</p> <p>Q5) Em uma escala de 1 a 5, como você avalia a relação da temática <i>Internet das Coisas</i> com as disciplinas que você estudou?</p> <p>Q6) Em uma escala de 1 a 5, como você avalia o seu nível de satisfação com as atividades promovidas nos projetos integradores (Ações)?</p> <p>Q7) Em uma escala de 1 a 5, como você avalia a aplicação prática dos conceitos abordados, referente à <i>Internet das Coisas</i>?</p> <p>Q8) Em uma escala de 1 a 5, como você avalia a sua motivação para participar de novos projetos que envolvam várias disciplinas?</p> <p>Q9) Faça um breve relato da sua experiência pessoal, considerando os pontos positivos e negativos relacionados à sua motivação, aprendizagem, dificuldades e superação.</p>		

3.12.2 Codificação do Conteúdo

A **codificação**, conforme ilustrado na figura 8, foi um processo fundamental no contexto da análise de conteúdo, quando houve o tratamento das respostas do questionário. Bardin (1997, p. 133) explica que a codificação,

“corresponde a uma transformação - efetuada segundo regras precisas - dos dados brutos do texto, transformação esta que, por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo ou da sua expressão; suscetível de esclarecer o analista acerca das características do texto, que podem servir de índices”.

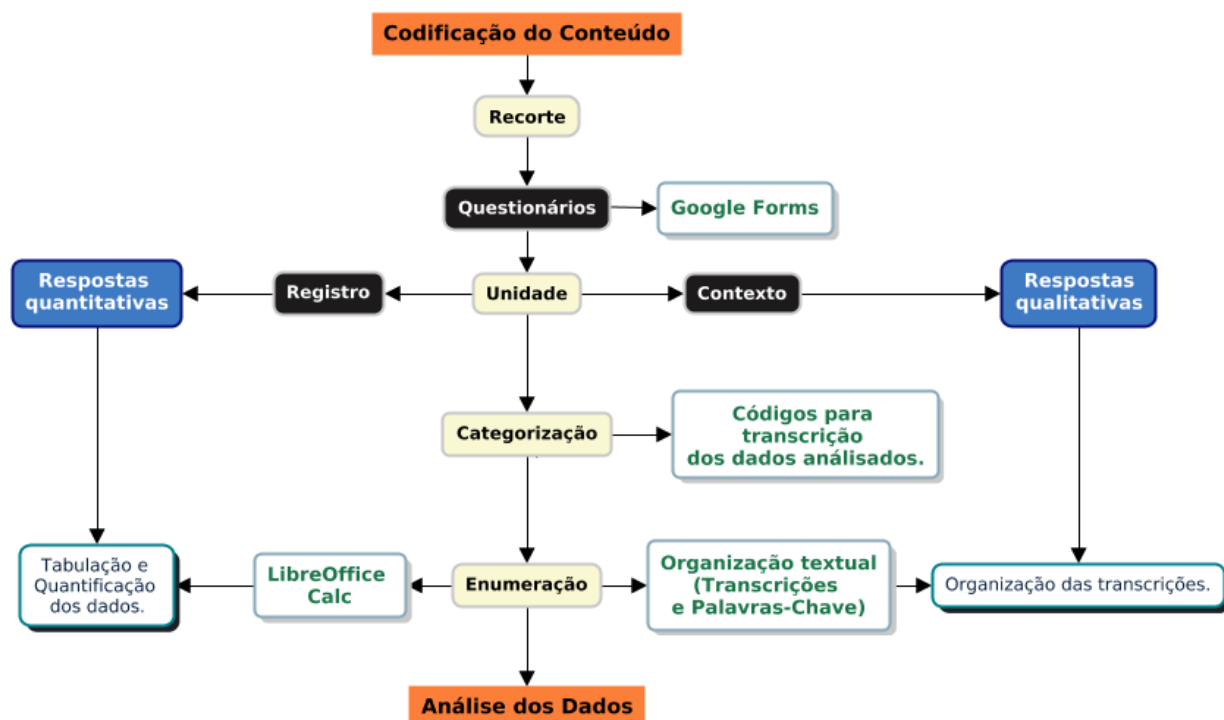


Figura 8 - Representação do processo de codificação desta pesquisa.
Fonte: Bardin (1997)

Condizente ao **recorte**, essa fase envolveu a separação das partes documentais dos questionários, separando em **unidades** de registro e contextos estabelecidos na pré-análise. Nesse caso, houve a separação do que é **unidade de registro** quantitativo e **unidade de contexto** qualitativo.

Conforme Cardoso (2021; p. 9):

[...] a unidade de registro: “É a unidade de significação a codificar e corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial. A unidade de registro pode ser de natureza e de dimensões muito variáveis. [...] A unidade de contexto. Quando existe ambiguidade na referência do sentido dos elementos codificados (unidades de registro), necessário é que se definam unidades de contexto (próximo ou longínquo), superiores à unidade de registro, as quais permitem compreender o sentido verdadeiro dos itens obtidos, repondo-os no seu contexto. Isto pode, por exemplo, ser a frase para a palavra e o parágrafo para o tema”.

Das unidades enumeradas que posteriormente foram inferidas, foi adotada a técnica de **categorização**. Conforme o quadro 6, os indivíduos participantes da pesquisa foram identificados com um código identificador.

Quadro 6 - Códigos para transcrição.

NOME	CÓDIGO IDENTIFICADOR
Estudante	E[1-22]

A categorização, como descrito por Bardin (1997, p. 147),

“é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos” (BARDIN, 1997, p. 147).

Para transformar dados brutos em informações significativas e estruturadas, o processo de enumeração ocorreu em dois momentos. Num primeiro momento, foi realizada a tabulação dos dados quantitativos, seguida pela representação e descrição dos dados utilizando o *software LibreOffice Calc*.

O *LibreOffice Calc* é uma ferramenta de planilha no pacote de *software* de código aberto *LibreOffice*. Funciona como tabulador, permitindo a organização eficiente de dados em linhas e colunas, com recursos avançados de cálculos, fórmulas e formatação. Além disso, destaca-se como gerador de gráficos, oferecendo uma variedade de opções visuais, como histogramas e gráficos de *pizza* (LIBREOFFICE, 2023).

Num segundo momento, foi realizada a organização textual e tabulação dos dados qualitativos, ocorrendo as separações das transcrições textuais por respondente, seguida da separação das expressões textuais em palavras-chave.

Posterior a essa etapa, os dados quantitativos foram inferidos com os dados qualitativos, seguindo para a interpretação final da pesquisa.

3.12.3 Análise dos dados: Inferência e Interpretação do conteúdo

Nesta etapa, os dados quantitativos e qualitativos tabulados e transcritos foram inferidos e interpretados. Para isso, seguimos a proposta de Triviños (1987 apud CARDOSO 2021, p. 99), sendo uma análise “aplicada na versão qualiquantitativa de pesquisa, usando a abordagem qualitativa, mas com o emprego de dados estatísticos”. Diante disso, entende-se que Triviños (1987), “destaca a versatilidade da análise de conteúdo, indicando a adaptabilidade dessa metodologia às diferentes necessidades de estudo”.

Assim, compreendemos a capacidade da análise de conteúdo em atender aos requisitos específicos desta pesquisa, seja ela predominantemente qualitativa, quantitativa ou ambas. Essa característica reforça a ideia de que a pesquisa científica na educação não é uma abordagem de tamanho único, mas sim uma jornada flexível que se adapta ao terreno específico de cada investigação.

A figura 9 revela a combinação de dados quantitativos e qualitativos na condução da pesquisa. A indicação de que os dados foram codificados e inferidos para a interpretação sugere

uma estratégia que transcende as fronteiras tradicionais entre métodos, evidenciando uma pesquisa que tem em vista abranger a complexidade do fenômeno estudado.

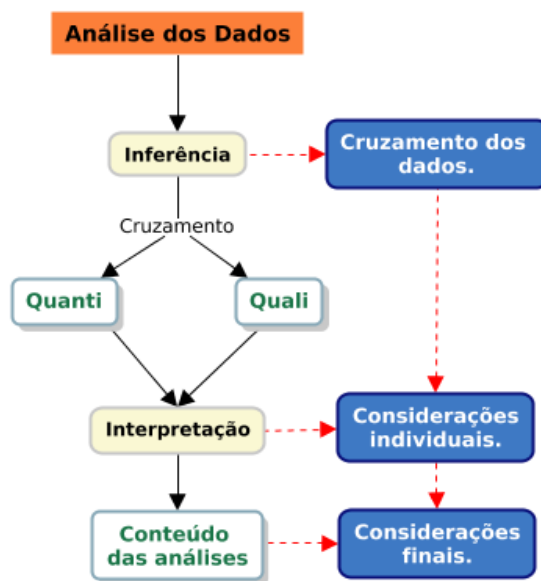


Figura 9 - Representação do processo de Análise de Inferência desta pesquisa.

Fonte: Bardin (1997)

O enfoque na interpretação, manifestado na expressão "inferência", destaca o compromisso com a compreensão aprofundada do cruzamento dos dados tabulados e transcritos. Esta ênfase transcende a mera coleta de dados, indicando uma intenção de desvelar significados mais profundos e contextuais, com a utilização de uma base numérica objetiva que visou não apenas validar, mas também enriquecer as interpretações qualitativas, proporcionando uma compreensão holística do fenômeno em estudo. No Capítulo 4 - Resultados e Discussões, são apresentados e discutidos os dados e suas respectivas inferências.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os detalhes das atividades realizadas durante a disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI). Ao longo deste capítulo, são descritos os procedimentos de codificação, análise e inferência dos dados demográficos quantitativos, bem como dos dados quantitativos e qualitativos relacionados ao impacto da abordagem multidisciplinar e interdisciplinar na aprendizagem significativa da *Internet* das Coisas (IoT). A codificação das respostas é realizada utilizando o *software LibreOffice Calc* e complementada pela análise dos indicadores primários e secundários. São estabelecidas correlações entre as transcrições (Apêndice B) e os dados quantitativos (Apêndice C) resultantes da pesquisa. Essa abordagem integrada proporciona uma compreensão aprofundada das relações entre os diferentes tipos de dados, fortalecendo a solidez e a validade das conclusões apresentadas.

4.1 Atividades Significativas Multidisciplinares realizadas na disciplina de PPI

A princípio, as ações de ensino voltadas para a teoria e prática da informática relacionada à *Internet* das Coisas (IoT) envolveram a colaboração de dois professores do núcleo tecnológico (profissional). Durante as discussões, os professores reconheceram a importância de estabelecer relações multidisciplinares na criação de conteúdos a serem recepcionados pelos estudantes, iniciando a elaboração de um material adaptado ao currículo do curso técnico.

Dado que os estudantes estavam no 1.º ano do curso, respeitando a carga horária máxima. Ficou evidente a necessidade de divisão dos conteúdos em três etapas:

- **1.ª Etapa**
 - **Carga horária:** 8 horas
 - **Material Prévio:** Significando a *Internet* das Coisas (IoT)
- **2.ª Etapa**
 - **Carga horária:** 10 horas
 - **Material Prévio:** Dispositivos da *Internet* das Coisas (IoT): Conectividade e Integração Física.
- **3.ª Etapa**
 - **Carga horária:** 20 horas
 - **Materiais Prévios:** Integração, Atividades Práticas, Visita Técnica e Apresentação das percepções dos estudantes.
 - **História:** "Agricultura Familiar e o Problema do Acesso à Tecnologia".

- **Sociologia:** "O MST e a Luta pela Reforma Agrária no Brasil, e O Avanço da Tecnologia como Transformadora da Agricultura Familiar".
- **Informática:** Reflexão sobre os benefícios e dificuldades da implantação da IoT em comunidades agrícolas familiares.
- **Visita Técnica:** Assentamento do Movimento Sem Terra (MST) Olga Benário.

Baseado na teoria da aprendizagem significativa por recepção, na primeira etapa, o conteúdo prévio "Significando a *Internet* das Coisas (IoT)" apresentou a *Internet* das Coisas (IoT) como uma tendência tecnológica que transforma objetos comuns em dispositivos computacionais integrados a uma rede de computadores com o propósito de interagir com o ambiente, executando ações e/ou coletando dados. Também foram destacados os benefícios gerais da *Internet* das Coisas (IoT) e como ela tem impulsionado o desenvolvimento em setores como saúde, transporte, agricultura e cidades. Além disso, foi discutido o crescimento exponencial da *Internet* das Coisas (IoT), a demanda por conectividade e a necessidade de reduzir os custos operacionais para a construção e integração dos objetos conectados. De maneira geral, foram abordadas a complexidade de construir um ecossistema da *Internet* das Coisas (IoT) e, de maneira geral, foram explicados o que são objetos e ambientes, bem como os componentes utilizados em sua construção.

Como parte da dinâmica de apresentação do conteúdo, o material, conforme disposto por completo no anexo B, foi disponibilizado para que os estudantes realizassem uma leitura preliminar sobre o assunto. Em seguida, houve a apresentação e discussão do tema em sala de aula, seguindo para a atividade, quando os estudantes foram orientados a formar quatro grupos de trabalho.

Com os grupos formados, tendo como propósito ajudar os estudantes a desenvolverem sua aprendizagem por descoberta. Os estudantes foram orientados a estabelecerem conexões conceituais significativas entre os termos encontrados na leitura e na apresentação, realizando a atividade em sala de aula. Assim, conforme ilustrado na figura 10, os estudantes foram instruídos a criar uma tabela de significados conceituais isolados com o propósito de definir corretamente cada conceito.

CONSTRUÇÃO CONCEITUAL ISOLADA

Associação primária (isolada) do conceito. Exemplos em amarelo:

CONCEITO ISOLADO	DEFINIÇÃO
Rede	Conjunto de conexões entre diferentes pontos.
Computadores	Dispositivos eletrônicos (hardware) capazes de processar informações pré-programadas (software)
Internet	Acesso à informação e recursos: A Internet é valorizada como uma fonte de informações vasta e diversificada, que abrange áreas como pesquisa, educação, entretenimento, negócios, saúde, entre outros. Ela é vista como uma ferramenta para buscar conhecimento e obter recursos relevantes.
Coisas	Algumas coisas podem ter significados subjetivos com base no seu valor social ou status atribuído. Itens de luxo, por exemplo, podem ser considerados símbolos de status ou sucesso, enquanto, outros objetos podem apresentar conquistas pessoais ou profissionais.

Figura 10 - Parte da tabela com conceitos isolados desenvolvida por um dos grupos.

Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

Na segunda parte, conforme a figura 11. Os estudantes foram orientados a elaborar uma tabela combinando os conceitos isolados, visando estabelecer a significação correta para cada combinação. Após finalizarem, como parte das atividades avaliativas, os grupos apresentaram as suas respectivas tabelas.

CONSTRUÇÃO CONCEITUAL COMBINADA

Associação combinada dos conceitos. Exemplos em amarelo:

CONCEITOS COMBINADOS	DEFINIÇÃO
Rede de Computadores	Estrutura de comunicação composta por dispositivos computacionais (computadores) conectados, com o objetivo de compartilhar informações e recursos entre si.
Internet das Coisas	Rede composta por objetos e ambientes inteligentes incorporados a dispositivos microprocessadores, microcontroladores, sensores, atuadores, softwares, redes, protocolos, serviços e outras tecnologias com o objetivo de conectar e trocar dados com outros dispositivos e sistemas pela Internet ou Net.

Figura 11 - Parte da tabela com conceitos combinados desenvolvida por um dos grupos.

Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

Na etapa de avaliação, conforme ilustrado na figura 12. Os estudantes organizaram-se para apresentar as tabelas de significados isolados e combinados. Embora o foco fosse obter respostas objetivas, em diversos momentos, os estudantes estabeleceram conexões conceituais tendo como base as suas experiências pessoais, ocorrendo, em muitos dos casos, interpretações subjetivas.

No que condiz à representação cognitiva, a construção mental reflete como nosso cérebro armazena e organiza as informações. É como o conhecimento é representado e codificado na mente do indivíduo. O conceito envolve a atribuição de significado “tipicamente palavras combinadas ou isoladas” associadas a símbolos, sendo que a simbologia pode estar intrinsecamente associada a experiências particulares.

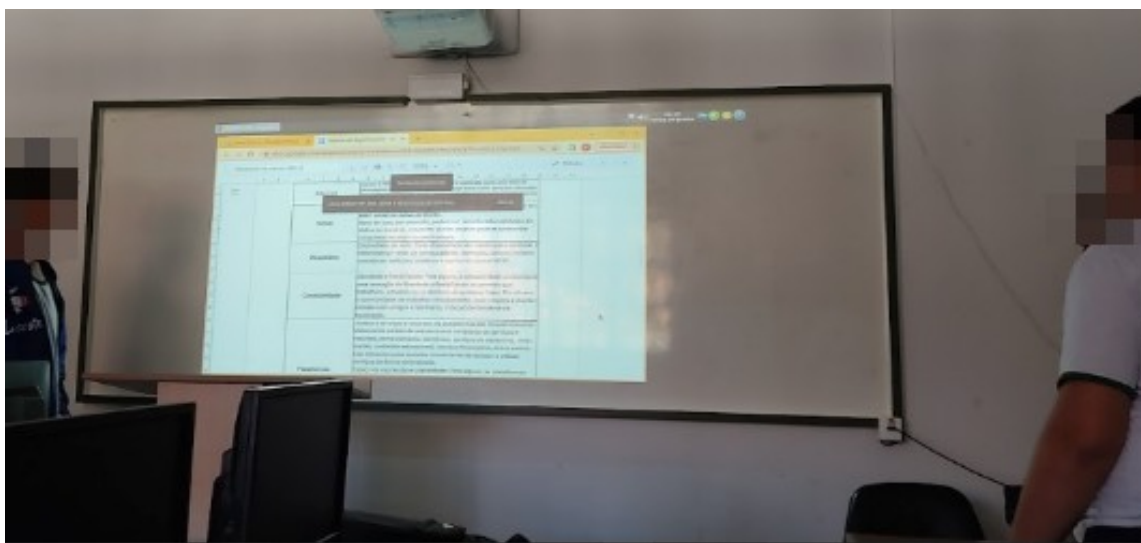


Figura 12 - Parte da tabela com conceitos isolados apresentada por um dos grupos.
Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

Portanto, esse primeiro conteúdo teve como objetivo estabelecer uma base de conhecimento prévio dos estudantes em relação à *Internet das Coisas* (IoT) e oferecer uma introdução ao tema. Além disso, essa etapa permitiu aos estudantes buscar interpretações significativas para minimizar a subjetividade associada à compreensão desses conceitos.

Após a apresentação das tabelas de significados, com o propósito de enriquecer a construção de uma aprendizagem significativa por recepção, os estudantes foram introduzidos à aplicação *CmapTools*, uma ferramenta de mapeamento conceitual desenvolvida pelo Instituto for *Human and Machine Cognition* (IHMC). Inclusive, essa aplicação é amplamente utilizada na criação de mapas conceituais, quando há o intuito de promover a aprendizagem significativa (IHMC, 2023).

Conforme Canãs e Novak (2010, nossa tradução) afirmam: "Os mapas conceituais são ferramentas gráficas para organizar e representar o conhecimento. Eles incluem conceitos,

geralmente representados em círculos ou caixas, e as relações entre conceitos são indicadas por linhas de conexão que ligam dois conceitos".

A figura 13 ilustra um exemplo de mapa conceitual construído a partir da tabela de conceitos isolados e combinados, destacando algumas derivações subordinadas aos subsunçores rede e *Internet* e suas respectivas correlações. No mesmo contexto, a figura 14 mostra um exemplo de mapa conceitual correlacionando as representações, exemplificando para os estudantes como um tipo básico de significação representacional (AUSUBEL apud MOREIRA, 2011). Estes mapas foram construídos com o intuito de apresentar aos estudantes um modelo de mapa a ser seguido.

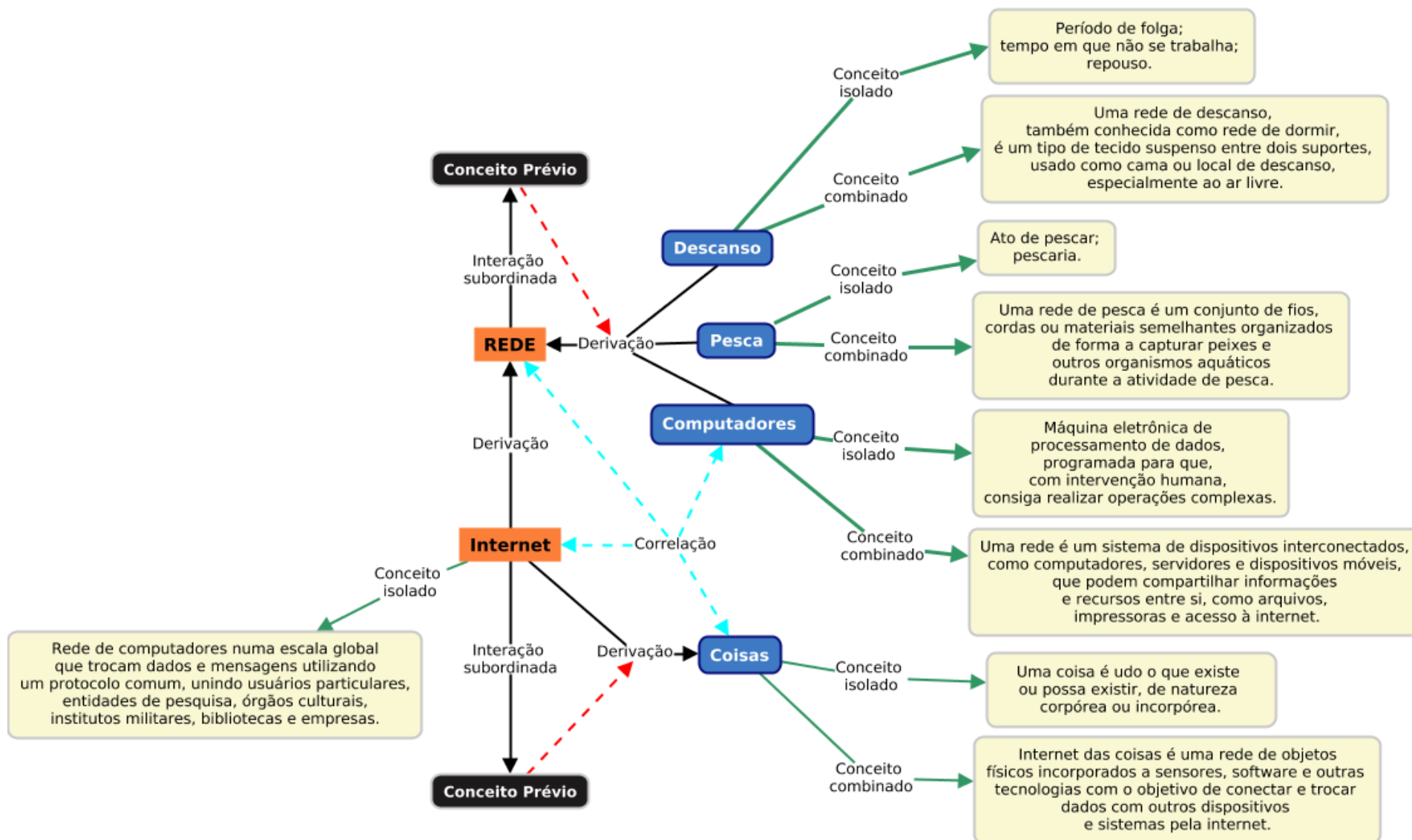


Figura 13 - Exemplo de mapa mental conceitual com derivações subordinadas e suas respectivas correlações.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

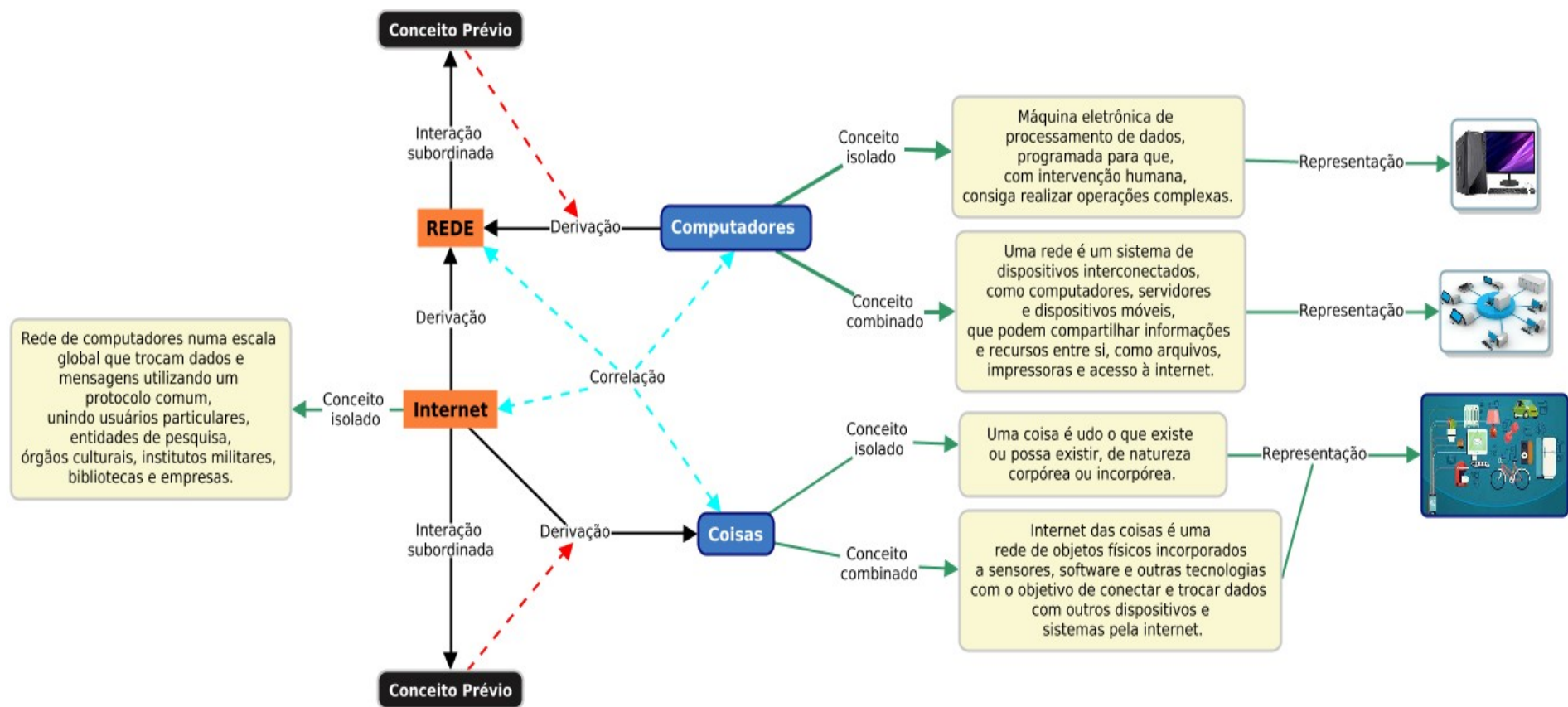


Figura 14 - Exemplo de mapa mental conceitual com derivações subordinadas e suas respectivas correlações e representações visuais.
 Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Além das instruções iniciais sobre o uso da aplicação. Com o auxílio dos professores, os estudantes foram instigados a criar um mapa conceitual utilizando as tabelas de significados isolados e combinados previamente desenvolvidos. A figura 15 mostra o contato dos estudantes com a ferramenta *CmapTools*.



Figura 15 - Estudantes recebendo as primeiras instruções sobre a ferramenta *CmapTools*.

Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

As figuras 16 e 17 apresentam um segundo mapa conceitual desenvolvido com os estudantes, tendo como base as tabelas de conceitos isolados e combinados construídas anteriormente.

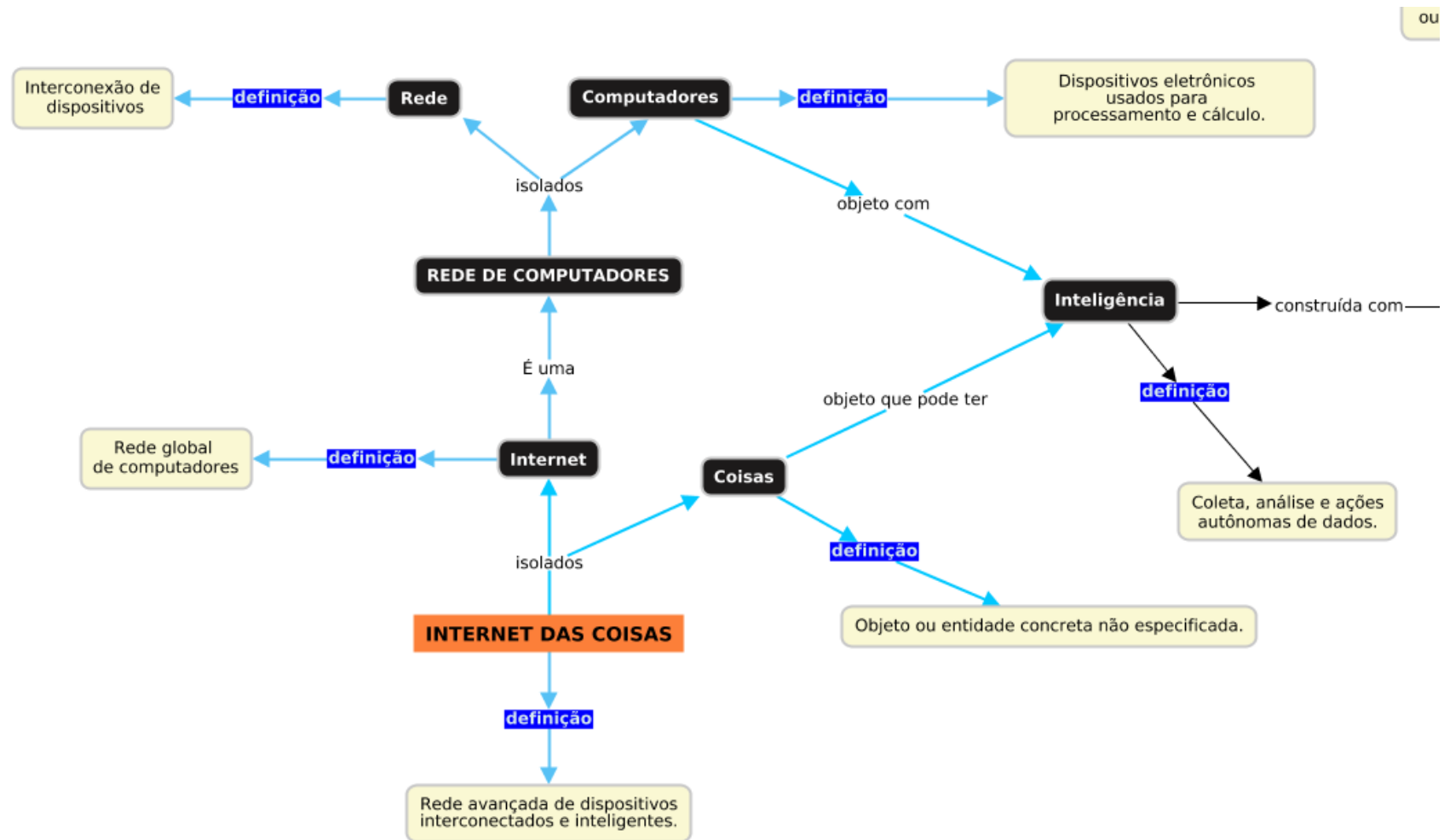


Figura 16 - 1ª parte do Mapa Mental sobre IoT desenvolvido pelos professores com os estudantes.
 Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

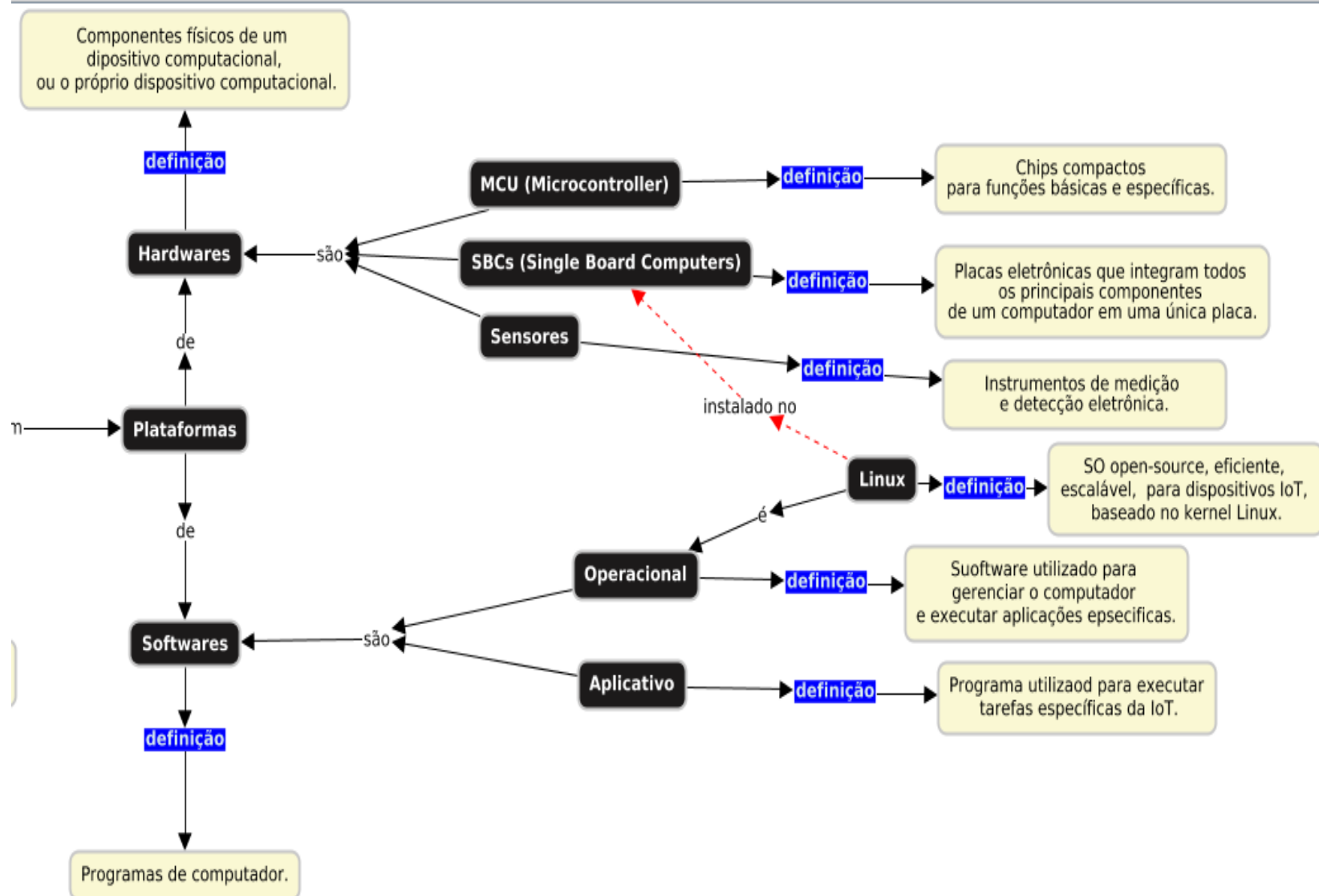


Figura 17 - 2ª parte do Mapa Mental sobre IoT desenvolvido pelos professores com os estudantes.
 Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

Na segunda etapa, conforme disponibilizado por completo no anexo C. O conteúdo prévio "Dispositivos da *Internet* das Coisas (IoT): Conectividade e Integração Física" apresentou a introdução teórica de diversos componentes eletrônicos usados na construção de dispositivos da *Internet* das Coisas (IoT).

Após a teoria sobre diversos tipos de sensores, atuadores, microcontroladores (MCUs) e *Single-Board Computers* (SBCs) apresentados. Conforme as figuras 18 e 19, os estudantes tiveram como atividade realizar o reconhecimento dos componentes eletrônicos existentes no laboratório da escola, descrevendo suas características básicas no formato de tabela significativa conceitual e representacional.

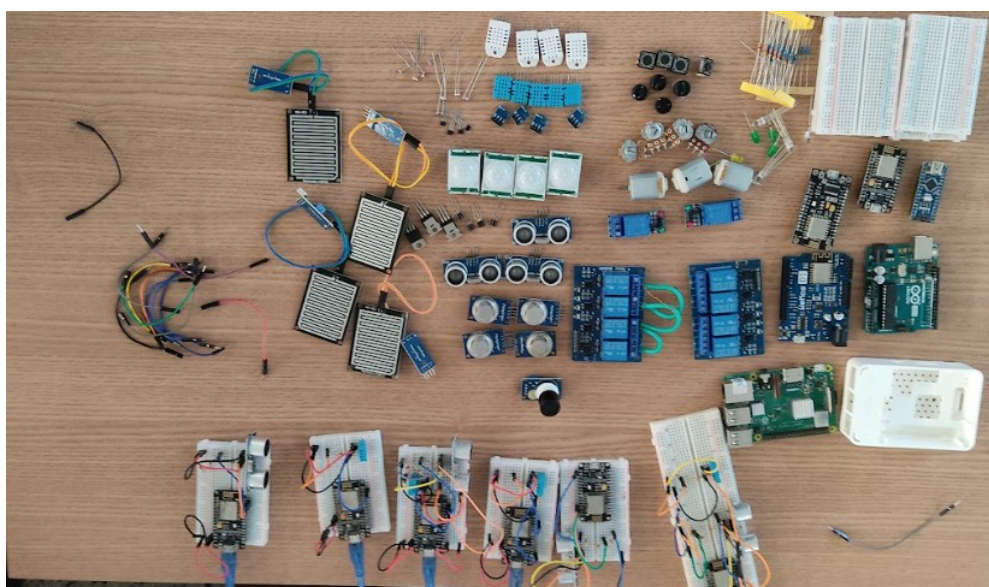


Figura 18 - Componentes eletrônicos utilizados pelos estudantes.

Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

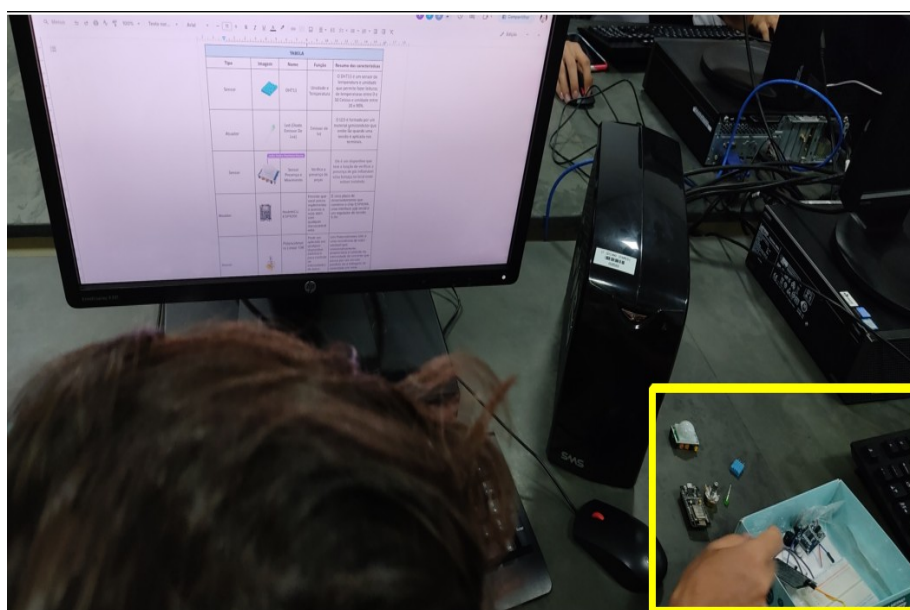


Figura 19 - Estudantes desenvolvendo atividade de reconhecimento dos componentes eletrônicos.

Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

Com base nessa exploração, todos os grupos foram instruídos a exercitarem a construção de tabelas contendo os significados conceitual e representacional de cada componente, incluindo nome, imagem, função e resumo das características. As figuras 20, 21, 22 e 23 apresentam as tabelas desenvolvidas pelos grupos de estudante. Após a construção das tabelas, os estudantes foram orientados a exercitarem a construção de mapas conceituais com representações tendo como base as informações presentes nas tabelas. As figuras 24, 25, 26 e 27 apresentam alguns dos mapas desenvolvidos pelos grupos de estudantes.



TABELA DE DESCRIÇÃO - ATUADORES				
Atuador		TIP120	amplifica a intensidade da corrente elétrica.	Um transistor é um dispositivo semicondutor, geralmente feito de silício ou germânio, usado para amplificar ou atenuar a intensidade da corrente elétrica em circuitos eletrônicos.
Atuador		Modulo Rele	controla a abertura e o fechamento do circuito.	O Módulo Relé é um dispositivo que funciona como uma espécie de chave que trabalha em três posições: Normal Aberto, Normal Fechado e Comum. Ele pode ter dois tipos de acionamento: Mecânico ou Eletrônico (Estado Sólido)
Atuador		Botão	ligar e desligar circuitos	Um botão é usado para ligar, desligar, escolher lógicas de funcionamento, entre várias outras funções
Atuador		Display Oled	ligar e desligar circuitos	Uma tela que emite luz própria, bastante eficiente em energia, seu tamanho e peso podem variar de modelo para modelo.

Figura 20 - Tabela com a representação conceitual dos atuadores desenvolvida por um dos grupos.

Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).




TABELA DE DESCRIÇÃO - SENSORES				
Tipo	Imagem	Nome	Função	Resumo das características
Sensor		dht11	Umidade e Temperatura	O DHT11 é um sensor de temperatura e umidade que permite fazer leituras de temperaturas entre 0 e 50 Celsius e umidade entre 20 e 90%. O elemento sensor de temperatura é um termistor do tipo NTC e o sensor de umidade é do tipo HR202 , o circuito interno faz a leitura dos sensores e se comunica a um microcontrolador por um sinal serial de uma via.
Sensor		Hall	Usado para coletar dados e transformá-los em impulsos	Um sensor Hall é um dispositivo que detecta campos magnéticos. Ele funciona com base no efeito Hall, gerando uma tensão proporcional à intensidade do campo magnético aplicado.
Sensor		LDR	Detecta a quantidade de luz no ambiente	Componente eletrônico capaz de detectar a quantidade de luz no ambiente. Este componente simplesmente varia a sua resistência de acordo com a quantidade de luz que incide nele. O LDR é um tipo de resistor que tem a capacidade de variar a sua resistência em função da intensidade de luz que está sobre ele.

Figura 21 - Tabela com a representação conceitual dos sensores desenvolvida por um dos grupos.

Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).



TABELA DE DESCRIÇÃO DOS MCUs				
TIPO	NOME	IMAGEM	FUNÇÃO	RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS
MCU	NodeMCU ESP8266		Permite que você possa implementar o acesso a rede WiFi com qualquer microcontrolador.	É uma placa de desenvolvimento que combina o chip ESP8266, uma interface Usb-serial e um regulador de tensão 3.3V.
MCU	Placa D1 Wifi Esp8266		Possui conectividade Wi-Fi, permite que você se conecte à internet e faça comunicação sem fio.	Possui um formato pequeno, facilitando sua integração em projetos com espaço limitado.

Figura 22 - Tabela com a representação conceitual dos MCUs desenvolvida por um dos grupos.
 Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).


TABELA SBCs				
Raspberry				
Imagem		Modelo		
 <p>RASPBERRY PI 4 MODELO B 4GB DE RAM</p>		pi 4		
Resumo das características				
CPU	RAM	Armazenamento	Conexões de Rede	Sistemas Operativos
4 core de 1.5 ghz	2,4,8 gb ram	micro sd	Pode ser conectado via wifi sem fio, ou manualmente pelo SSC.	Distribuições Linux

Figura 23 - Tabela com a representação conceitual dos SBCs desenvolvida por um dos grupos.

Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

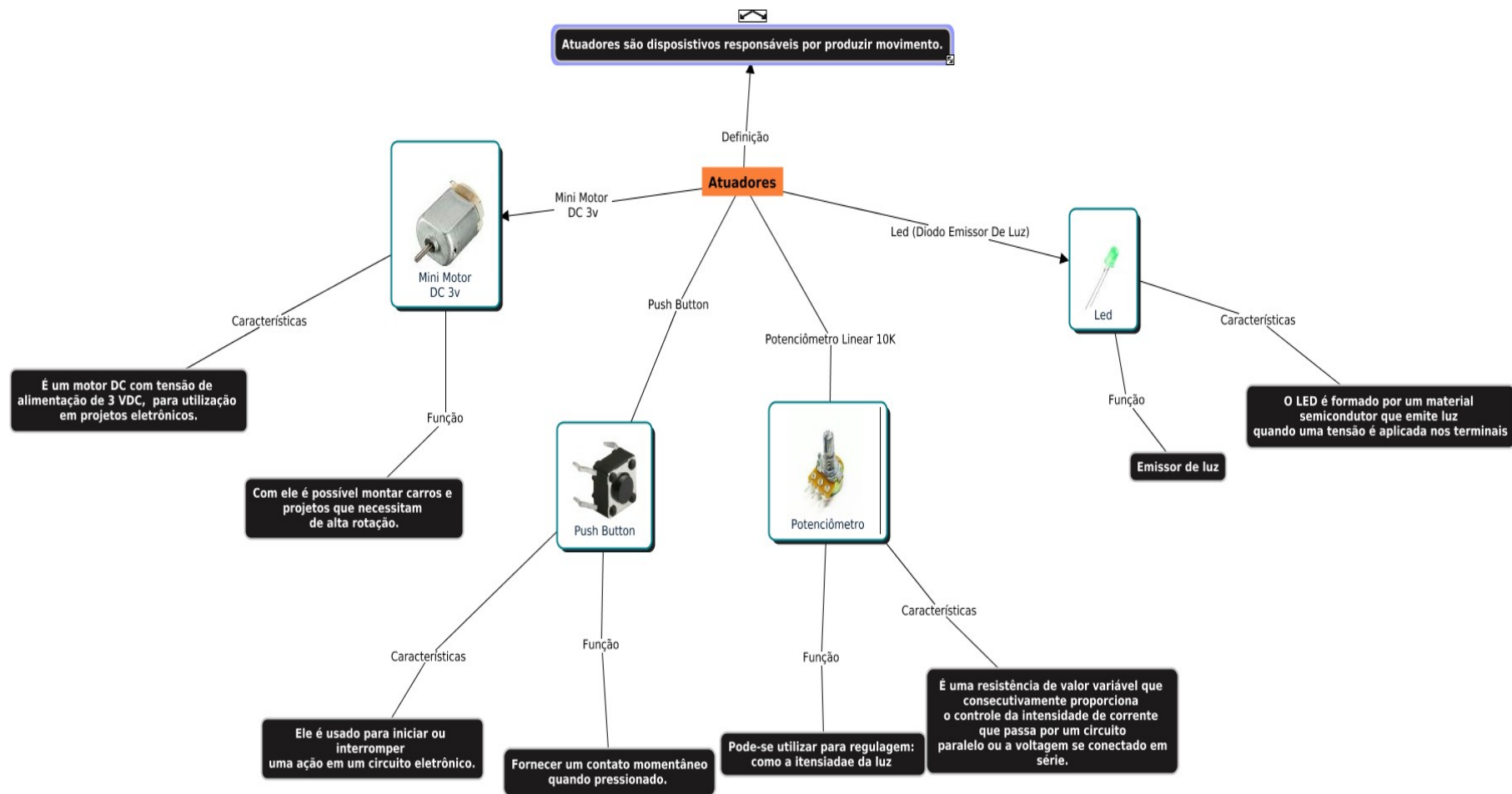


Figura 24 - Mapa representacional dos Atuadores.
 Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

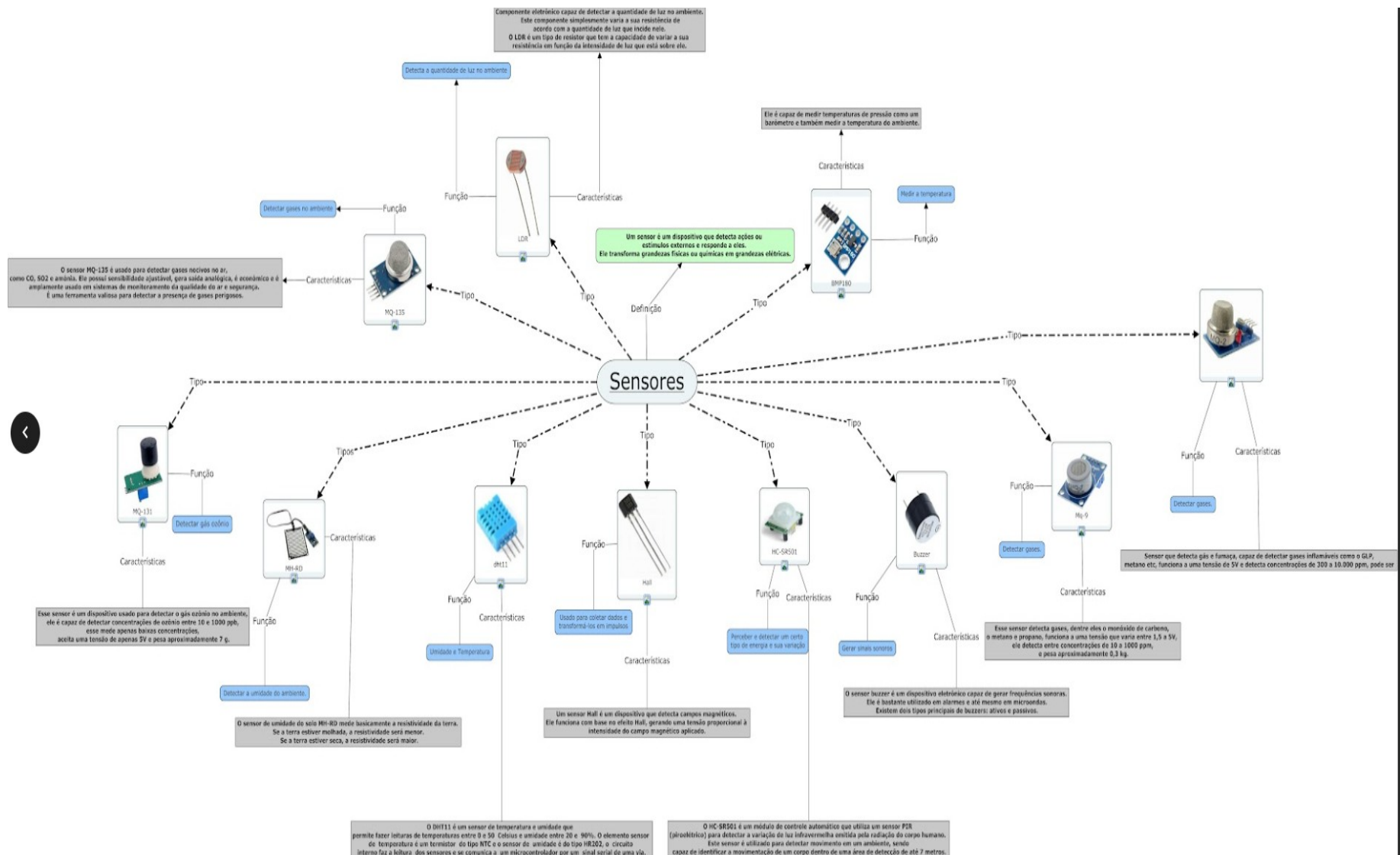


Figura 25 - Mapa representacional dos sensores desenvolvida por um dos grupos.
 Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

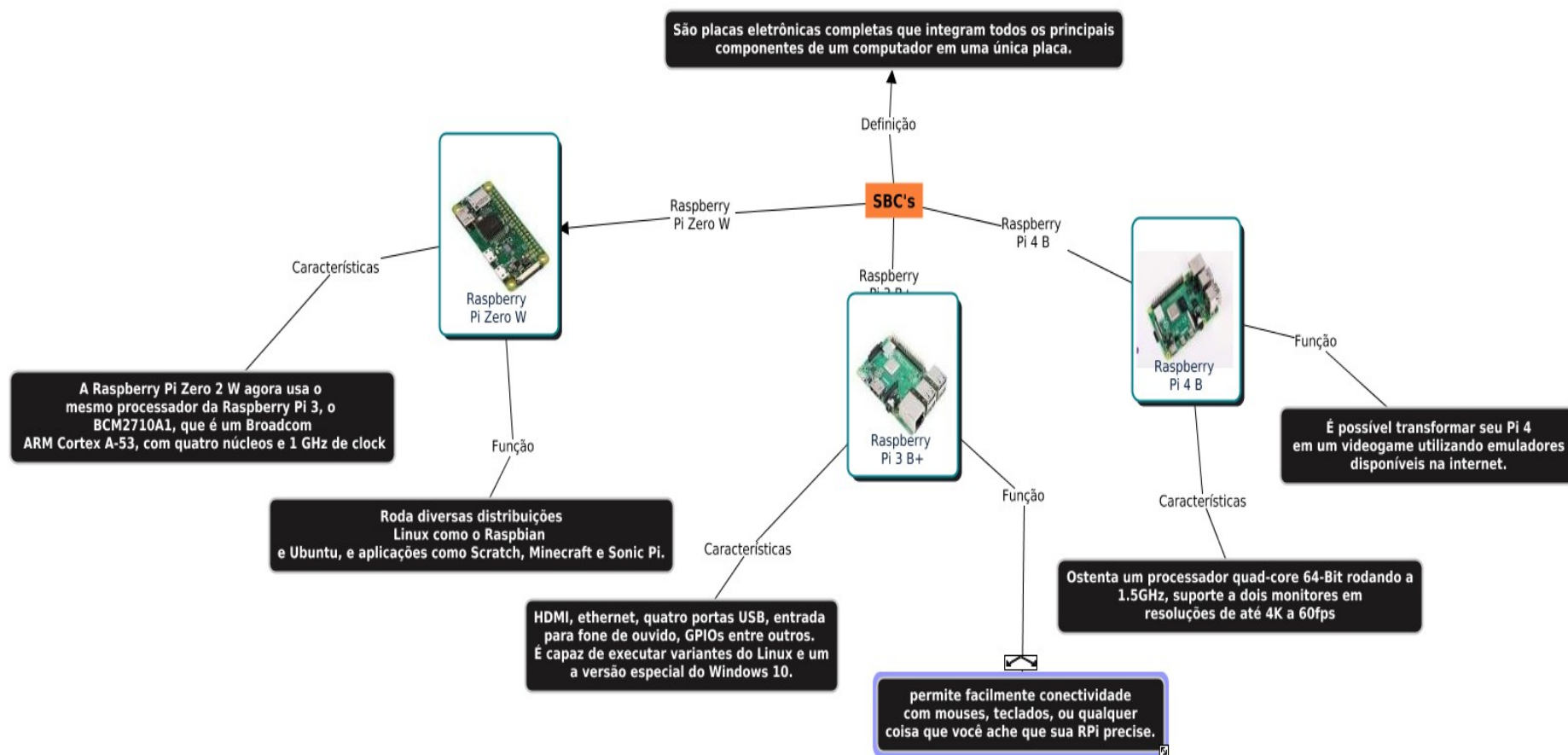


Figura 26 - Mapa representacional dos SBCs.

Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

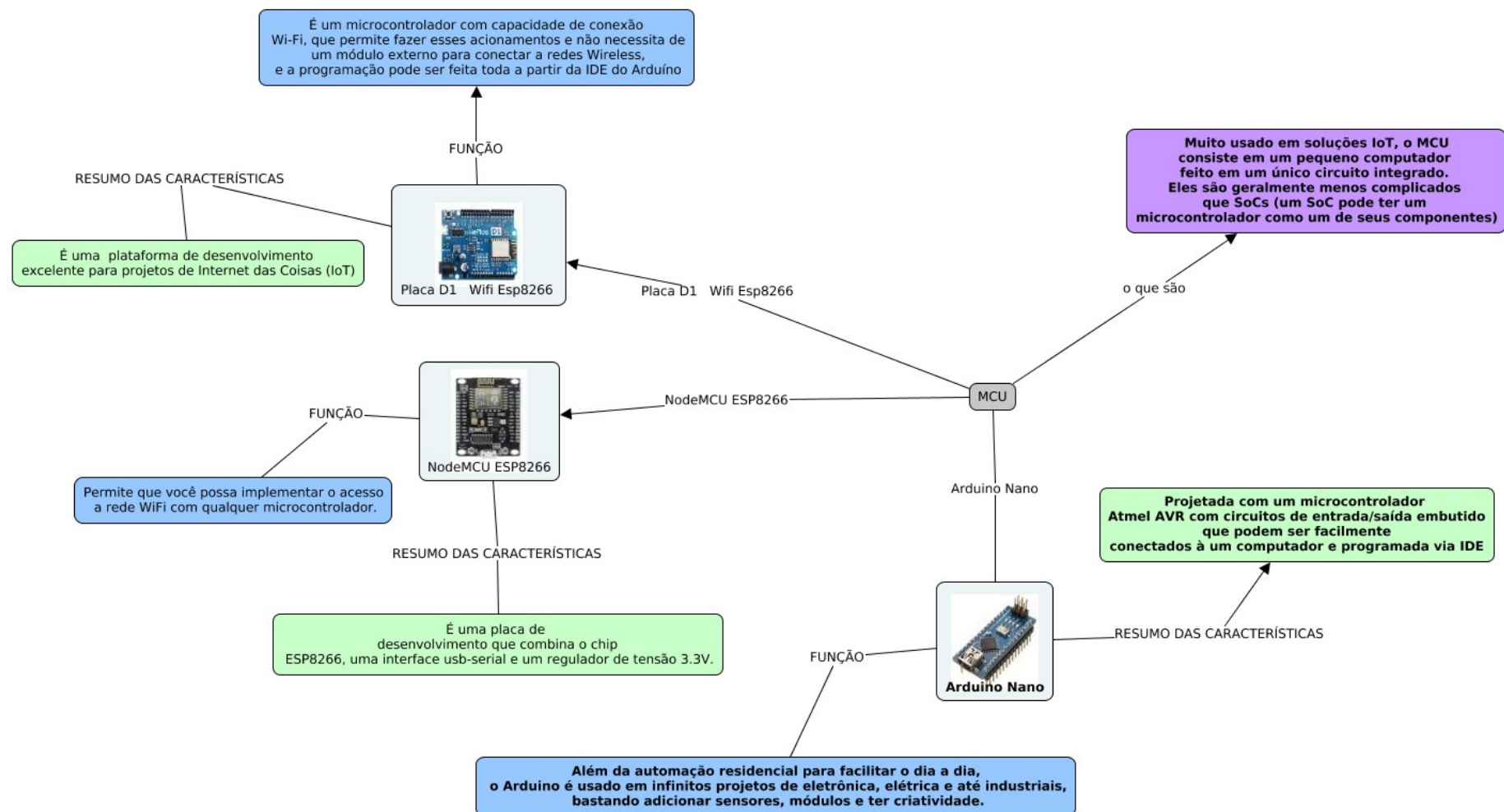


Figura 27 - Mapa representacional dos MCUs.

Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

Como parte da avaliação, conforme ilustrado nas figuras 28 e 29 a seguir, os estudantes apresentaram suas tabelas e mapas para toda a turma.

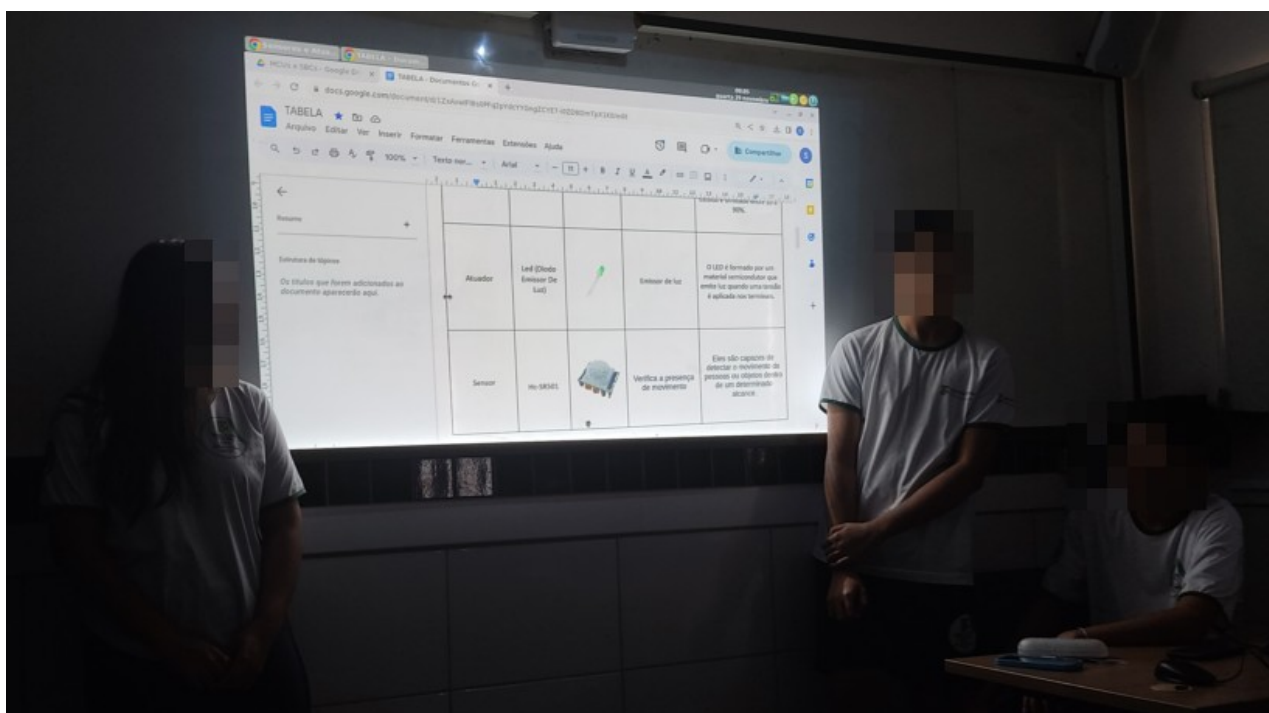


Figura 28 - Apresentação das tabelas com a representação conceitual desenvolvida por um dos grupos.

Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

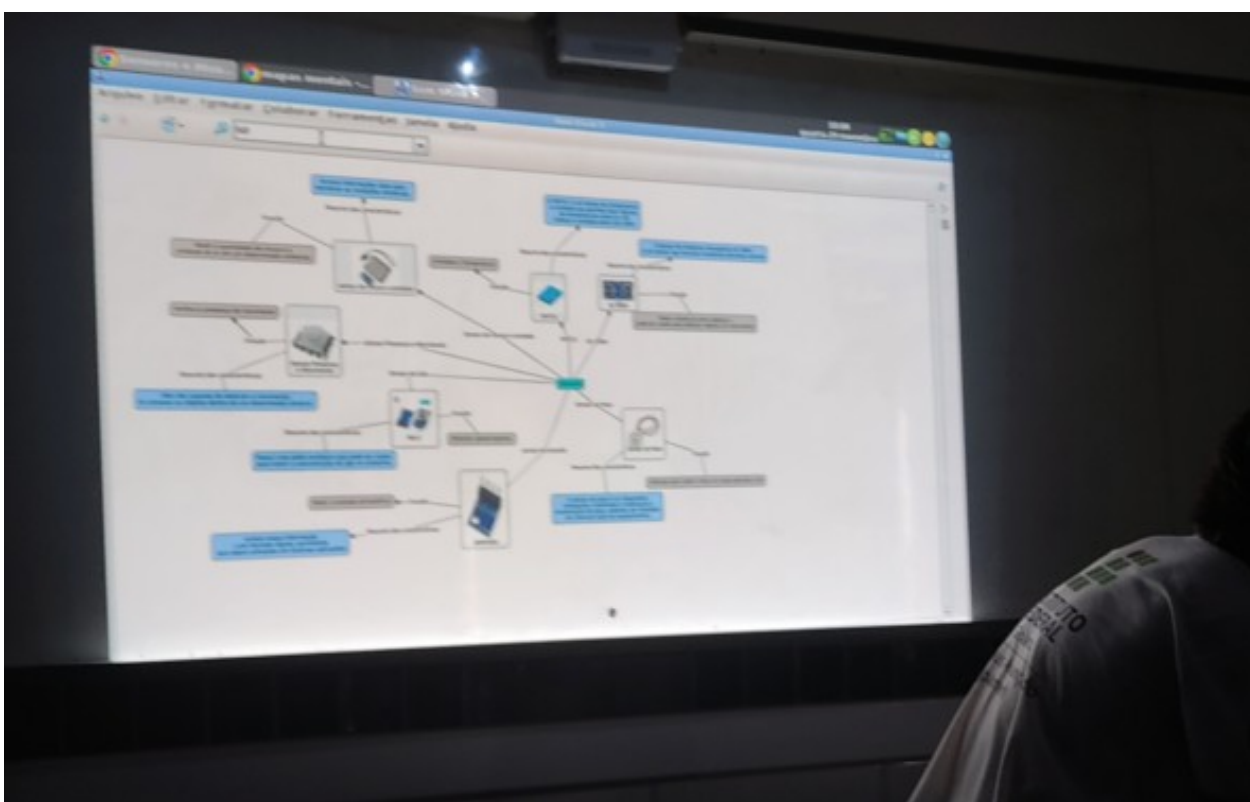


Figura 29 - Apresentação dos mapas com a representação conceitual desenvolvida por um dos grupos.

Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

Dessa forma, esse segundo conteúdo teve como objetivo estabelecer uma base de conhecimento prévio dos estudantes em relação aos grupos de componentes físicos usados na construção de objetos da IoT. Além disso, essa etapa permitiu aos estudantes, de forma consciente, buscar interpretações significativas para os objetos. Essa abordagem visou estabelecer uma conexão significativa por recepção e descoberta, representando e conceituando os objetos por tabelas de significados, e criação de mapas conceituais, promovendo uma superordenação representativa dos componentes eletrônicos usados na construção de objetos conectados.

A aprendizagem proposicional é um importante aspecto do processo de aquisição de conhecimento. Conforme Ausubel (apud MOREIRA, 2011, p. 27) “quando o sujeito aprende um novo conceito ou proposição mais abrangente que possa a subordinar, ou “subsumir”, conceitos ou proposições já existentes na sua estrutura de conhecimento”, ou seja, elevar a significação da sua aprendizagem para uma **superordenação** cognitiva. Essa evolução está além da soma dos significados das palavras combinadas ou isoladas. Neste caso, é a evolução da significação, baseada no contexto estudado, que pode ocorrer tanto em situações de recepção quanto de descoberta.

Na aprendizagem de recepção, o aprendiz é apresentado a proposições claras ou não tão claras de problemas que ele precisa compreender. Por outro lado, na aprendizagem por descoberta, o estudante é desafiado a gerar proposições que representam soluções para os problemas ou etapas de sua resolução. Essa distinção entre os dois tipos de aprendizagem tem relevância no processo de solução de problemas (AUSUBEL, 2000, p. 5).

No contexto da *Internet* das Coisas, na aprendizagem por recepção, os estudantes podem superordenar a significação conhecendo ambientes onde a *Internet* das Coisas já está sendo aplicada, sendo motivados a replicá-los. Entretanto, na aprendizagem por descoberta, os estudantes podem ser apresentados a um novo ambiente no qual possam observar e propor um projeto de ambiente ou objeto conectado visando resolver problemas.

4.2 Atividades Interdisciplinar envolvendo a Informática, História e Sociologia

Essa fase teve como propósito realizar atividades multidisciplinares e interdisciplinares, com a finalidade dos professores dialogarem sobre a importância de relacionar a Informática, História e Sociologia a algum espaço da comunidade Ipamerina, onde pudessem transversalizar suas respectivas disciplinas, e com isso propor uma nova aprendizagem por descoberta, em que os estudantes pudessem ser apresentados a um novo ambiente na qual pudessem observar, refletir e propor projetos de ambientes ou objetos conectados, visando resolver problemas de forma propositiva.

Para essas atividades, os professores de Sociologia e História sugeriram, através de uma visita técnica ao Assentamento Sem Terra Olga Benário estabelecer uma compreensão sobre o Movimento Sem Terra (MST), a Reforma Agrária, as Relações de Poder e a Produção Agrícola Familiar.

Alinhado a essa proposta, os professores concordaram relacionar o potencial das tecnologias conectadas, em particular a IoT, com a idealização de fomentar propostas de projetos para a Produção Agrícola Familiar.

Seguidamente, com o consentimento de todos, os materiais prévios relacionados à proposta da visita técnica foram preparados e disponibilizados na plataforma EAD Moodle. Os temas discutidos foram:

- **Sociologia e *Internet das Coisas (IoT)*:**
 - "O MST e a Luta pela Reforma Agrária no Brasil;
 - O Avanço da Tecnologia Transforma a Agricultura Familiar".
- **História e *Internet das Coisas (IoT)*:**
 - "Agricultura Familiar e o Problema do Acesso à Tecnologia".

4.2.1 Atividade Multidisciplinar História, Sociologia e Informática

A relação multidisciplinar envolveu diretamente conteúdos da disciplina de História, conforme a figura 30, e disposto no anexo D. Dessa forma, o material de estudo prévio referiu-se a luta da Agricultura Familiar no contexto brasileiro, realizando um diálogo sobre o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e Fundo das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO).



Avisos

A Agricultura Familiar e o problema do acesso à Tecnologia

Conceitualmente, o INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) e o FAO (Fundo das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação) definem a Agricultura Familiar a partir de três características centrais:

- a) gestão da unidade produtiva e os investimentos nela realizados são feitos por indivíduos que mantêm entre si laços de sangue ou de casamento;
- b) a maior parte do trabalho é igualmente fornecida pelos membros da família;
- c) a propriedade dos meios de produção (embora nem sempre da terra) pertence à família e é em seu interior que se realiza sua transmissão em caso de falecimento ou de aposentadoria dos responsáveis pela unidade produtiva.

A Agricultura familiar encontra-se na intersecção de fatores sócio-históricos importantes: a terra, o trabalho e a família. Esses fatores, entrelaçados e dispostos em uma realidade própria do Brasil, diferenciam a agricultura familiar das outras formas de agricultura. Além disso, é notável a resistência (política e ideológica) frente à políticas excludentes às famílias que sobrevivem da terra, mas que não são de origem latifundiária, e portanto, vêm de um longo processo de luta e conquista.

Resultado do fatiamento desequilibrado de terras brasileiras como um processo histórico iniciado a partir da colonização, sendo influenciada principalmente pelos acontecimentos políticos, econômicos e sociais dos últimos séculos e principalmente das últimas décadas, a agricultura familiar encara a modernização agrícola como parte de um projeto discriminatório, parcial e incompleto.

Na História do Brasil recente, na década de 1950, houve transformações da agricultura pela tecnologia com a instalação de indústrias produtoras de insumos para a agricultura (máquinas, adubos químicos e agrotóxicos), com o incentivo do Governo, que montou inúmeros aparatos para o uso dessas tecnologias. Surge a partir daí a "revolução verde" modelo que preconizava a modernização da agricultura que só veio a se efetivar nos anos 60.

No âmbito da pesquisa, tivemos um avanço na década de 1970, que mais tarde, em 1990, apresentou os resultados do incentivo, adicionando novas tecnologias no processo, tendo como características o fortalecimento das pesquisas em biotecnologia. No entanto, esse modelo de incentivo pela via da tecnologia parece não ter sido suficiente para resolver os principais problemas da agricultura. Se por um lado a modernização aumentou a produção agrícola gerando divisas econômicas a partir da exportação, por outro, deixou a margem milhares de agricultores que por vários aspectos.

Figura 30 - Material prévio disponibilizado pela disciplina de Sociologia na plataforma Moodle.

Fonte: *Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023)*.

Nesse diálogo, os estudantes tiveram uma introdução sobre a agricultura familiar, incluindo a gestão realizada por membros da mesma família, a participação significativa dos membros da família no trabalho e a propriedade dos meios de produção. Além disso, ressaltou a resistência histórica dessas famílias diante de políticas excludentes e a relação intrínseca da agricultura familiar com a distribuição desigual de terras no Brasil.

Em suma, houve destaque para o processo de modernização da agricultura brasileira, iniciado na década de 1950 e intensificado nas décadas seguintes, com a chamada "revolução verde". A modernização, impulsionada por tecnologias agrícolas e insumos, trouxe benefícios econômicos, mas também deixou muitos agricultores familiares à margem, evidenciando desafios socioeconômicos.

Também foi discutido sobre os avanços na pesquisa agrícola, com a inclusão de novas tecnologias, especialmente na biotecnologia. Contudo, a abordagem ressaltou que o incentivo tecnológico não resolveu os principais problemas da agricultura familiar, deixando muitos agricultores em situação precária, estando limitados à resistência e adaptação dessas famílias frente à modernização e globalização.

Como atividade de pesquisa e reflexão, conforme destacada na figura 31. Os estudantes foram estimulados a quebrar alguns paradigmas ainda desconhecidos, como:

- **Desigualdade Social:** Como a desigualdade socioeconômica pode dificultar o acesso dos agricultores familiares a tecnologias avançadas, criando disparidades no desenvolvimento.
- **Acesso a Recursos Financeiros:** Como a falta de recursos financeiros pode ser um obstáculo, limitando a capacidade dos agricultores familiares de investir em tecnologias modernas.
- **Educação e Capacitação:** Como a falta de educação e capacitação tecnológica pode ser um paradigma, dificultando a adoção eficiente de novas tecnologias na agricultura familiar.
- **Políticas Públicas:** Como políticas públicas inadequadas ou a falta delas podem ser um obstáculo, por não atenderem às necessidades específicas da agricultura familiar.
- **Cultura e Resistência:** Como a resistência cultural à mudança e a valorização de práticas tradicionais podem dificultar a aceitação e adoção de tecnologias inovadoras.
- **Associação com Agricultura 4.0:** Considerando o paradigma da "Desigualdade Social", como a Agricultura 4.0 adaptada à agricultura familiar poderia focar em programas de inclusão digital e capacitação, garantindo que mesmo os agricultores com menos recursos possam acessar e utilizar ferramentas digitais para otimizar suas práticas agrícolas.

ATIVIDADE DE PESQUISA E REFLEXÃO

1. Ao refletirmos sobre a importância da agricultura familiar, percebemos que esse tipo de agricultura "é incompatível com o modelo de desenvolvimento econômico atual" (Mussoi, 2006), ou seja, é necessária uma revisão de paradigmas tanto do ponto de vista político, histórico e social como tecnológico.

Para você quais são os principais paradigmas enfrentados pela nossa sociedade que dificultam o avanço tecnológico da agricultura familiar? Cite e explique pelo menos 5.

2. Atualmente, nas fazendas amparadas pela tecnologia, são utilizadas ferramentas como drones, sistemas de telemetria, GPS, software de gestão rural. Essas tecnologias digitais de ponta foram desenvolvidas ou adaptadas para integração da produção agrícola pela tecnologia da informação, visando facilitar as rotinas da atividade agrícola, são abarcadas pela Agricultura 4.0 (ou agricultura digital).

A agricultura digital funciona por meio do uso conjunto de sistemas, máquinas e aplicativos. Todas juntas, essas ferramentas contribuem para que a sua gestão e produção sejam o mais otimizadas possível. Presentes em todas as etapas, elas funcionam na análise do solo, no plantio, no controle de pragas, doenças e plantas daninhas.

Associe um dos paradigmas citados na questão anterior com uma possibilidade apresentada pela Agricultura 4.0 adaptada à agricultura familiar.

Figura 31 - Atividade prévia disponibilizada pela disciplina de História na plataforma Moodle.

Fonte: *Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023)*.

Na disciplina de Sociologia, conforme figura 32, e disposto no anexo E, o material de estudo prévio fez relação aos desafios da agricultura familiar e a reforma agrária, trazendo para discussão os temas: O MST e a Luta pela Reforma Agrária no Brasil; e O Avanço da Tecnologia Transforma a Agricultura Familiar.



INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS AVANÇADO IPAMERI

Aluno (a): _____

Professor (a): _____

Disciplina: Sociologia

O MST e a Luta pela Reforma Agrária no Brasil

O MST, ou Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, é um dos movimentos sociais mais importantes do Brasil. Ele foi fundado em 1984 para lutar por um objetivo fundamental: a reforma agrária.

Nas décadas de 1970 e 1980, o Brasil estava sob a ditadura militar. Durante esse período, havia uma grande desigualdade na posse de terras no país. Muitas terras estavam nas mãos de poucos latifundiários (grandes proprietários de terras), enquanto milhões de pessoas viviam sem terra e em condições precárias.

O MST nasceu com o objetivo de pressionar o governo brasileiro a promover a reforma agrária e a agricultura familiar no Brasil, ou seja, redistribuir as terras improdutivas ou subutilizadas para as pessoas que precisavam delas para plantar e viver com dignidade. Uma das estratégias mais conhecidas do MST é a ocupação de terras. Os membros do movimento invadem propriedades que consideram improdutivas e reivindicam o direito à terra.

Figura 32 - Material prévio disponibilizado pela disciplina de Sociologia integrado a *Internet das Coisas* (IoT) na plataforma Moodle.

Fonte: Registro da disciplina de *Prática Profissional Integrada* (PPI, 2023).

No mesmo contexto, discutiu-se a complexidade enfrentada pelo movimento, incluindo as estratégias utilizadas nas ocupações de terras consideradas improdutivas, a resistência dos latifundiários, questões legais e políticas, além da violência no campo. No segundo momento, o texto abordou a Agricultura Familiar e sua relação com o Movimento Sem Terra (MST), explorando como a *Internet das Coisas* (IoT) pode contribuir para o processo de produção agrícola familiar.

Tratou-se da possibilidade de utilização de tecnologias computacionais no monitoramento do solo, culturas e gestão de dados para uma produção eficiente e produtiva da terra, tendo como destaque a produtividade das áreas ocupadas pelo Movimento. O texto também estabeleceu um diálogo sobre as tecnologias sustentáveis que podem contribuir para o meio ambiente, otimizando o uso da água para a irrigação. Abordou-se a necessidade de conectividade local e acesso à *Internet* como uma adoção da *Internet das Coisas* (IoT) necessária para a agricultura familiar, destacando, por fim, a importância de capacitar os agricultores familiares para aproveitar ao máximo essas tecnologias.

Como atividade de reflexão, conforme destacado nas figuras 33 e 34. Os estudantes foram estimulados a refletir sobre os benefícios e dificuldades da implantação da IoT para essas comunidades, como:

- **Implementação da IoT na Agricultura Familiar e Objetivos do MST:** Como a implementação de ambientes com objetos da IoT na agricultura familiar pode contribuir para a otimização do uso da terra, garantindo a produção sustentável e o sucesso dos assentamentos.
- **Melhoria da Conectividade e Acesso à Internet:** A necessidade de realizar estudos e desenvolver projetos de infraestrutura de rede que ajudem a melhorar a conectividade local e de acesso à *Internet* nessas áreas rurais, visando garantir a sustentabilidade dos ambientes e objetos da IoT a serem implantados.
- **Melhoria da Eficiência na Agricultura Familiar com Tecnologia:** Como a tecnologia pode melhorar a eficiência na agricultura familiar ao oferecer dados precisos para tomada de decisões, automação de processos, redução de desperdícios e aumento da produtividade, contribuindo para a estabilidade econômica das famílias agrícolas.
- **Desafios na Adoção de Tecnologias pelos Agricultores Familiares:** Como as dificuldades de acesso financeiro, conhecimento técnico, resistência cultural à mudança podem ser superadas com programas de capacitação e incentivos financeiros para a construção de uma infraestrutura adequada.
- **Capacitação e Educação dos Agricultores Familiares:** Como capacitar os agricultores a usarem as tecnologias disponíveis através da fomentação de projetos de extensão para a formação inicial e continuada.

1. Ao refletirmos sobre a importância da agricultura familiar, percebemos que esse tipo de agricultura “é incompatível com o modelo de desenvolvimento econômico atual” (Mussoi, 2006), ou seja, é necessária uma revisão de paradigmas tanto do ponto de vista político, histórico e social como tecnológico.

Para você quais são os principais paradigmas enfrentados pela nossa sociedade que dificultam o avanço tecnológico da agricultura familiar? Cite e explique pelo menos 5.

2. Atualmente, nas fazendas amparadas pela tecnologia, são utilizadas ferramentas como drones, sistemas de telemetria, GPS, software de gestão rural. Essas tecnologias digitais de ponta foram desenvolvidas ou adaptadas para integração da produção agrícola pela tecnologia da informação, visando facilitar as rotinas da atividade agrícola, são abarcadas pela Agricultura 4.0 (ou agricultura digital).

A agricultura digital funciona por meio do uso conjunto de sistemas, máquinas e aplicativos. Todas juntas, essas ferramentas contribuem para que a sua gestão e produção sejam o mais otimizadas possível. Presentes em todas as etapas, elas funcionam na análise do solo, no plantio, no controle de pragas, doenças e plantas daninhas.

Associe um dos paradigmas citados na questão anterior com uma possibilidade apresentada pela Agricultura 4.0 adaptada à agricultura familiar.

Figura 33 - Atividade prévia disponibilizada pela disciplina de Sociologia na plataforma Moodle – Parte 1.

Fonte: *Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023)*.

Atividade

- 1) Como a implementação da IoT na agricultura familiar poderia contribuir para os objetivos do MST, como a promoção da reforma agrária e a melhoria das condições de vida no campo.
- 2) Como a tecnologia pode melhorar a eficiência na agricultura familiar?
- 3) Quais são os desafios que os agricultores familiares podem enfrentar ao adotar tecnologias?
- 4) Quais são os benefícios ambientais de tecnologias sustentáveis na agricultura?
- 5) Como a capacitação e a educação dos agricultores familiares podem ser promovidas para que eles possam aproveitar ao máximo as tecnologias da IoT?
- 6) Como a conectividade e o acesso à Internet podem ser melhorados em áreas rurais para possibilitar a adoção mais ampla da IoT na agricultura familiar?
- 7) Quais são os desafios de conectividade e acesso à Internet em áreas rurais e como podem ser superados para implementar com sucesso a IoT em assentamentos agrícolas?

Figura 34 - Atividade prévia disponibilizada pela disciplina de Sociologia na plataforma Moodle – Parte 2.

Fonte: *Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023)*.

Em resumo, as atividades disciplinares no campo da informática, que abrangeram o estudo de sensores, atuadores, SBCs e MCUs, bem como as abordagens multidisciplinares que conectaram a agricultura familiar ao MST, e fizeram referência aos impactos positivos da tecnologia como uma oportunidade de desenvolvimento para essas comunidades, foram consideradas como fundamentos

prévios essenciais para a realização da visita técnica no Assentamento Sem Terra Olga Benário. Nessa visita, relatada no próximo tópico, professores e estudantes tiveram a oportunidade de vivenciar a realidade dessa comunidade, localizada a 15 km do Campus do Instituto Federal Goiano Campus Avançado Ipameri, podendo trazer nessa experiência, a oportunidade de relacionar os conhecimentos prévios ao que poderiam encontrar na visita ao assentamento.

4.2.2 Visita ao Assentamento Olga Benário: Explorando as Relações de Poder, a História e Tecnologias Conectadas da IoT

As atividades envolvendo a visita aconteceram nos dias 22 de agosto e 03 de outubro de 2023. Nas atividades, tanto estudantes como professores puderam relacionar os conteúdos prévios das disciplinas com a realidade dessa comunidade, tendo a oportunidade de conectar os conceitos aprendidos em sala de aula com a realidade do assentamento, aprendendo com as experiências das pessoas que ali vivem.

Além das atividades prévias de cada disciplina, antes da visita, conforme disposto no anexo F, os estudantes receberam um material orientador com três partes:

- 1.º Contextualizar e relacionar os conhecimentos prévios antes da visita ao Assentamento Olga Benário;
- 2.º Orientações com um roteiro de perguntas a serem utilizadas durante a visita ao Assentamento Olga Benário;
- 3.º Atividade pós-visita com as Reflexões sobre o Assentamento Olga Benário.

O propósito da contextualização foi de ressaltar a importância de investigar o impacto das relações de poder no território do Assentamento Olga Benário, bem como explorar de que maneira a tecnologia, especialmente a *Internet* das Coisas (IoT), pode colaborar com essas comunidades rurais.

O material prévio ajudou na condução da discussão ao introduzir a contextualização da IoT, retomando de maneira geral a explicação sobre a interconexão de dispositivos cotidianos à *Internet*. Nesse contexto, os estudantes receberam orientações para interagir com os moradores e conduzir observações objetivas, visando compreender como as tecnologias conectadas podem contribuir para o desenvolvimento da comunidade.

Além disso, o texto ofereceu informações detalhadas sobre o Assentamento Olga Benário, abordando a história da personagem histórica que dá nome ao local. Também foram destacados elementos cruciais de sua vida, desde sua origem na Alemanha até seu envolvimento no Brasil, incluindo seu casamento com Luís Carlos Prestes e a perseguição política que enfrentou. A explanação sobre o conceito de assentamento foi aprofundada, salientando que é um espaço

destinado a famílias sem terras próprias, em áreas rurais, com o propósito de promover a reforma agrária e a distribuição equitativa de terras, sendo caracterizado como um local onde as famílias podem viver, produzir alimentos e desenvolver atividades agrícolas de maneira sustentável, buscando uma distribuição mais justa dos recursos naturais.

O material apresentou termos relevantes, como: Reforma Agrária, INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) e MST (Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra). Dessa forma, a narrativa proporcionou uma compreensão mais completa e articulada ao propósito da visita.

Como parte das atividades, antes da visita, os estudantes foram divididos em três grupos. Em seguida, os grupos foram apresentados a um roteiro de perguntas para ajudá-los a registrarem uma visão geral das dinâmicas diárias e das principais ocupações que moldaram a vida no assentamento, incluindo, perguntas sobre o nível de conhecimento e aplicação prática da *Internet* e da informática, especialmente em contextos agrícolas.

Como parte da atividade da visita, conforme figura 35, logo na chegada, os professores e estudantes foram recepcionados pelos moradores na sede do assentamento, onde ocorreu uma palestra com o líder e alguns integrantes do movimento.



Figura 35 - Momento de conversa com os moradores do Assentamento Olga Benário.

Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

Durante a apresentação, os moradores contaram as suas histórias de luta, destacando as dificuldades enfrentadas para se estabelecerem na terra assentada, expondo a falta de apoio dos governos para o desenvolvimento produtivo, e reconhecimento da população, no que condiz aos alimentos produzidos e dispostos nos mercados e frutarias da cidade. Conforme ilustrado nas

figuras 36, 37 e 38, após a palestra com os moradores, os grupos de estudantes foram direcionados para três áreas de produção, sendo, produção de farinhas, leite e hortaliças.



Figuras 36 - Visita na linha de produção de leite realizada por um dos grupos.
Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).



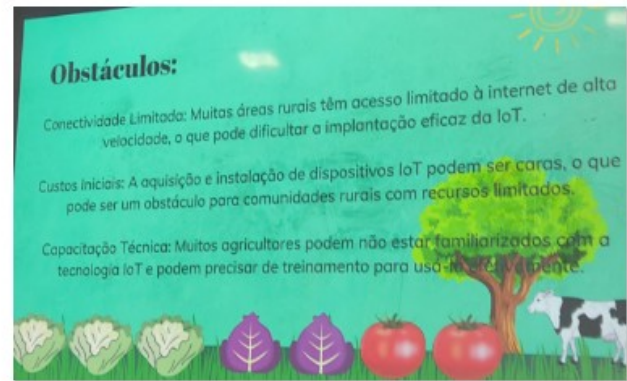
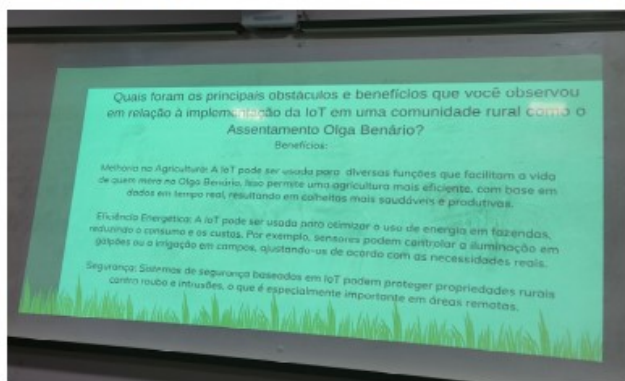
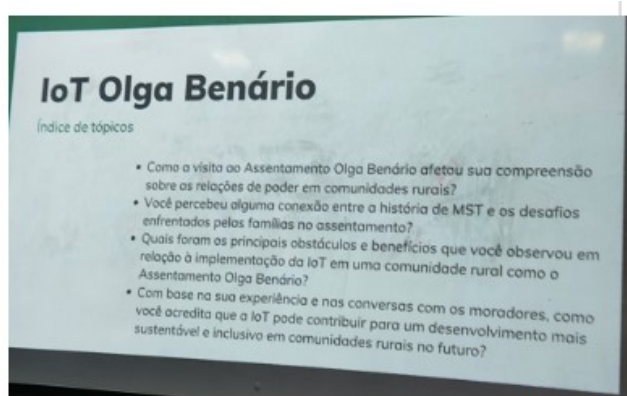
Figuras 37 - Visita na linha de produção de farinhas realizada por um dos grupos.
Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).



Figuras 38 - Visita na linha de produção de hortaliças realizada por um dos grupos.

Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

Após a visita, os grupos organizaram as suas observações e percepções gerais sobre a visita, tendo seus registros apresentados no dia 03/10/2023 para os professores e estudantes. As figuras 39 mostram o momento da apresentação de um dos grupos.



Figuras 39 - Apresentação de um dos grupos visitante da produção de hortaliças.

Fonte: Registro da disciplina de Prática Profissional Integrada (PPI, 2023).

Por causa de cada recepção conceitual prévia produzida pelos materiais dialogados pelos professores, passando pela visita ao assentamento e diálogo com os integrantes do MST. A atividade final de apresentação mostrou-se fundamental para os estudantes expressarem suas experiências. Durante, puderam apresentar registros fotográficos e observações feitas pelos moradores, como, por exemplo, relatos sobre a necessidade de formação básica em informática e de uma *Internet* com qualidade.

Diante disso, os grupos apresentaram sugestões promissoras como, cursos de formação, projeto de integração das áreas de produção via rede de comunicação, desenvolvimento de ambientes específicos para a IoT, e prototipagem de objetos conectados voltados para a monitoração e atuação nos espaços de produção das hortaliças e farinha.

Em síntese, a atividade provocou a descoberta de um espaço que, a partir de 2024, poderá ser atendido com projetos de ensino, pesquisa e extensão, garantindo uma relação completa entre escola e comunidade, envolvendo os estudantes em ações que podem resultar em retornos de caráter social, científico, e de aprendizagem.

4.3 Codificação, análise e inferência dos dados quantitativos demográficos

Utilizando o *software LibreOffice Calc*, as unidades de registro referentes às perguntas de Q1 a Q9 foram divididas em duas categorias, estando enumeradas em quantidade e porcentagem.

Conforme detalhado na seção 3.5 - **População Estudada**, e ilustrado no gráfico 1, dentre os 28 (vinte e oito) estudantes participantes das atividades, apenas 22 (vinte e dois) obtiveram autorização de seus responsáveis para responder ao questionário, demonstrando conforto e disposição. A liberdade de participação, assim como a opção de não responder a perguntas que possam conflitar com seus valores éticos, está alinhada com os princípios estabelecidos na Resolução n.º 510, de 07 de abril de 2016. Isso confere caráter voluntário à participação na pesquisa, garantindo integralmente os aspectos éticos, sem qualquer ameaça de penalização ou prejuízo aos participantes.

Unidades e Porcentagens referente ao número de participantes da pesquisa

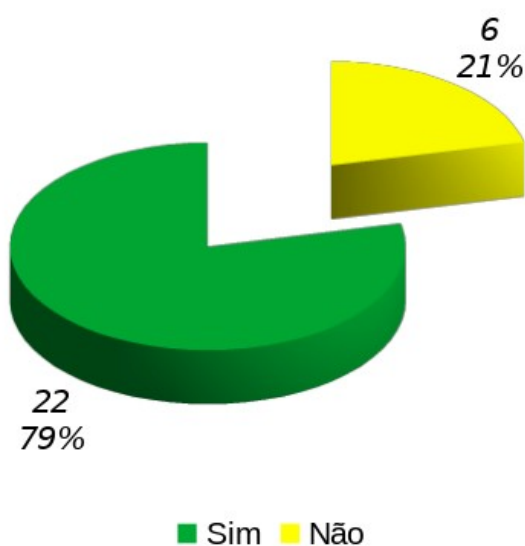


Gráfico 1 - Unidades e Porcentagens referentes ao número de participantes.
Fonte: *Elaborado pelo autor (2023).*

Embora a abstenção corresponda a 6 (seis) estudantes, sendo 21% (vinte e um por cento), a opção destes não comprometeu a coleta dos dados, tendo 22 (vinte e dois) estudantes respondentes, correspondendo a 79% (setenta e nove por cento) de participação.

O gráfico 2 detalha a faixa etária dos participantes, revelando que 10 (dez) deles têm 15 (quinze) anos, representando 45% (quarenta e cinco por cento) do total; 8 (oito) possuem 16 (dezesesseis) anos, equivalendo a 36% (trinta e seis por cento); enquanto 4 (quatro) têm 17 (dezesete) anos, perfazendo 18% (dezoito por cento) dos respondentes.

Unidades e Porcentagens referente a idade dos 22 participantes

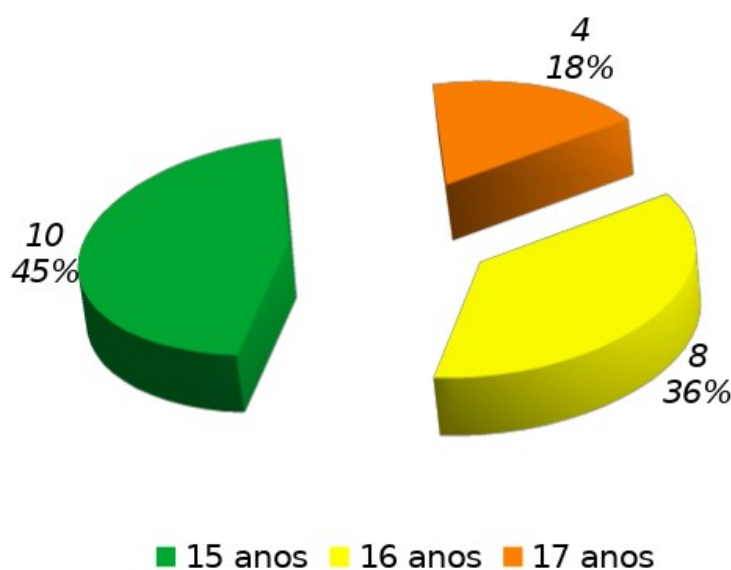


Gráfico 2 - Unidades e Porcentagens referentes à idade dos participantes.
Fonte: *Elaborado pelo autor (2023).*

Ao considerar a faixa etária dos participantes no gráfico 2, é possível perceber uma distribuição diversificada entre os estudantes envolvidos no estudo. A predominância dos participantes na faixa etária de 15 anos sugere um envolvimento significativo de estudantes mais jovens, indicando um interesse precoce e promissor pela área formativa. No entanto, a diversidade das idades não foi um fator que prejudicasse as dinâmicas do grupo. Apesar disso, essa análise etária pode ser fundamental para futuras adaptações pedagógicas, visando atender às necessidades específicas de cada grupo etário no contexto educacional da IoT.

No que se refere ao gráfico 3, que aborda o gênero dos participantes, observa-se que 15 (quinze) deles, correspondendo a 68% (sessenta e oito por cento), são homens; 6 (seis), representando 27% (vinte e sete por cento), são mulheres; e 1 (um), equivalendo a 5% (cinco por cento), optou por não se identificar como homem ou mulher.

Unidades e Porcentagens referente a identidade de gênero dos participantes

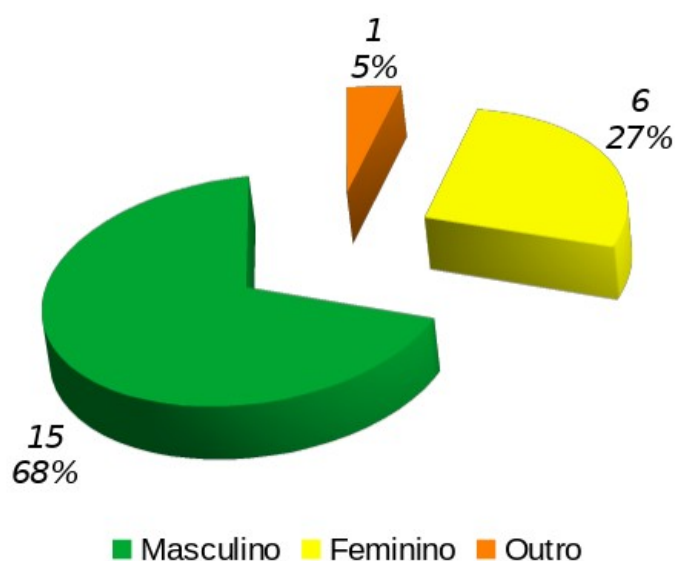


Gráfico 3 - Unidades e Porcentagens referente à identidade de gênero dos participantes.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A análise mostra uma discrepância de gênero que poderia influenciar nas dinâmicas sociais. Diante disso, é importante relatar que essa disparidade não afetou as experiências dos grupos. Além disso, é relevante considerar que o ambiente educacional possui um espaço inclusivo para todos os participantes, independentemente de gênero, incentivando a participação igualitária. Esta análise ressalta o trabalho em grupo como uma ação importante para abordagens inclusivas e estratégias que promovam a equidade de gênero, garantindo que todos os estudantes possam se beneficiar plenamente do processo de aprendizagem.

O gráfico 4 oferece percepções sobre o local de residência dos participantes. Surpreendentemente, 20 (vinte) deles, o que equivale a 91% (noventa e um por cento), têm moradia na zona urbana, enquanto apenas 2 (dois), ou 9% (nove por cento), residem na zona rural.

Unidades e Porcentagens referente ao espaço habitado pelos participantes

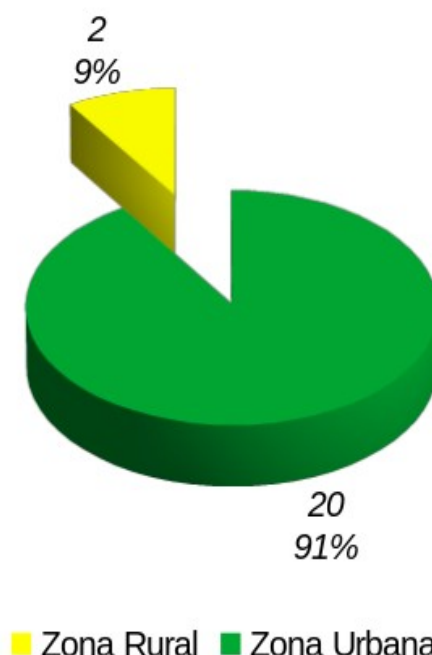


Gráfico 4 - Unidades e Porcentagens referente ao espaço habitado pelos participantes.
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Certamente, esta distribuição impactou as experiências individuais dos participantes em relação à *Internet das Coisas* (IoT), pois as percepções conceituais podem variar consideravelmente entre ambientes urbanos e rurais. Essa influência revelou-se em dois cenários distintos. No primeiro, os estudantes provenientes da zona urbana demonstraram maior desenvoltura em atividades relacionadas às bases conceituais da IoT, enquanto os estudantes originários da zona rural enfrentaram certa dificuldade. No segundo cenário, os estudantes urbanos ficaram surpresos ao conhecerem as atividades rurais desempenhadas pelas famílias do assentamento sem terra Olga Benário, ao passo que os estudantes rurais demonstraram conhecedores dessas atividades, contribuindo para o relatório e a apresentação dos grupos.

É essencial ponderar sobre como essa disparidade geográfica pode influenciar não apenas a percepção, mas também a aplicação prática dos conceitos relacionados à IoT, e também como as condições específicas de ambientes urbanos e rurais podem moldar percepções conceituais distintas, constituindo um ponto de desequilíbrio que impacta as perspectivas e experiências dos participantes. Essa análise destaca a importância de uma abordagem de ensino receptiva, promovendo inicialmente o equilíbrio intelectual dos participantes. Essa abordagem mostrou-se crucial para a construção de uma base sólida de conhecimento, capacitando os estudantes para a descoberta de habilidades novas que os auxiliem na proposição de ações que integrem suas bases teóricas e práticas no contexto da IoT.

4.4 Codificação, análise e inferência dos dados quantitativos e qualitativos relacionados ao Impacto Multi e Interdisciplinar na Aprendizagem Significativa da IoT

Na seção **3.12.1 Pré-análise: Organização do Conteúdo**, discutimos a codificação e inferência dos dados com base nos indicadores primários e secundários, especificamente nos quadros 5 **“Indicadores de manifestações do Impacto Multi e Interdisciplinar na Aprendizagem Significativa”**. Estes foram utilizados como referência para conduzir as correlações que fundamentaram as análises qualitativas das unidades de contexto "transcrições" e das unidades de registro "palavras-chave" respondida pelos participantes na questão 9 do formulário de pesquisa.

Ao concluir as análises correlativas das transcrições, os resultados foram novamente correlacionados aos dados quantitativos referentes às questões 5, 6, 7 e 8, em seguida, vinculados a percepções obtidas nas transcrições. Esse processo proporcionou uma compreensão abrangente das relações entre os dados quantitativos e qualitativos, reforçando a solidez e a validade das considerações apresentadas.

4.4.1 Análise de inferência da percepção quanto à relação temática da IoT com outras disciplinas.

Os dados abaixo refletem a percepção geral da **relação da temática IoT com as disciplinas**, considerando a correlação dos indicadores **“Conexão de Conceitos”** e **“Compreender as relações conceituais discutidas. (IN)”** (quadro 5), sendo inferidos aos dados quantitativos apresentados no gráfico 5, e dados qualitativos transcritos no quadro 7.

A percepção de conexão de conceitos está associada à integração disciplinar, que colabora para uma compreensão significativa da IoT, que por sua vez, é uma área interdisciplinar que precisa ser conceituada a partir das teorias e práticas de várias disciplinas. A percepção geral dessa relação pode variar dependendo da capacidade dos estudantes em conectar os conceitos da IoT com as disciplinas que estão estudando. Quanto mais os estudantes conseguem relacionar os princípios da IoT com as disciplinas específicas, mais clara e significativa se torna a relação para eles.

Ao ser construída sob os pilares de um ensino integrado, multidisciplinar e interdisciplinar, essa compreensão deve transcender as barreiras do ensino técnico, destacando a aprendizagem de conceitos e representações essenciais para a continuidade da sua aprendizagem.

Percepção quanto a relação da temática IoT entre as disciplinas envolvidas

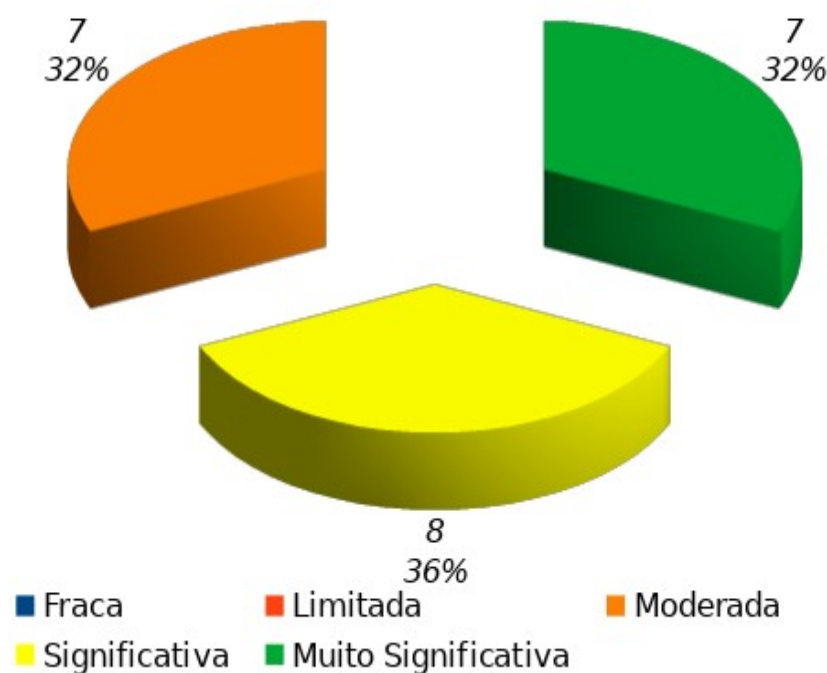


Gráfico 5 - Percepção da relação da temática da IoT entre as disciplinas envolvidas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Considerando os dados quantitativos, notavelmente, 32% dos respondentes classificam essa relação como moderada, enquanto 36% a consideram significativa e outros 32% a percebem como muito significativa.

O quadro 7 apresenta os relatos que ajudam a compreender os números absolutos expostos no gráfico 5. Deste modo, os relatos dispostos apresentam a percepção dos estudantes em relação à temática *Internet das Coisas* com as disciplinas envolvidas. Essa relação é intrínseca ao processo de integração disciplinar que colaborou para a construção dos conceitos prévios.

No conteúdo das transcrições, foram assinaladas expressões que indicam uma aprendizagem associada à **“construção de pontos de ancoragem”** (seção 2.3.2), assim como, construídos a partir de uma **“Abordagem integradora para a compreensão dos fenômenos”** (seção 2.1.3). Dessa forma, o quadro busca relacionar conexões entre as esferas de conhecimento dialogadas, destacando indicativos da assimilação de conceitos e representações relacionados ao ensino da IoT e disciplinas envolvidas.

Quadro 7 - Tabulação qualitativa relacionada ao indicador primário Conexão de Conceitos do quadro 5.

INDICADOR SECUNDÁRIO	TRANSCRIÇÕES E PALAVRAS-CHAVE
Compreender as percepções relacionais e/ou conceituais a partir das atividades desenvolvidas na disciplina Prática Profissional Integrada (PPI) (IN).	<p>E2: "Acredito que a aprendizagem da Internet das coisas é um conteúdo importante para as matérias do curso de Redes de Computadores. Ela é necessária para a aprendizagem de novos conceitos e formas de ver o mundo".</p> <p>Palavras-chave: <i>Internet_das_coisas; conteúdo; aprendizagem; conceitos; formas_de_ver_o_mundo.</i></p> <p>E3: "Antes de entrar na escola, não tinha muita noção sobre os conceitos que nós estudamos, como os da Internet da coisas. Após começar a estudar, tive bastante interesse em conhecer os dispositivos e tudo que utilizamos, o que me motiva a continuar a estudar sobre isso e saber que aprenderei a programar, que é um objetivo meu."</p> <p>Palavras-chave: <i>conceitos; Internet_das_coisas; interesse; conhecer.</i></p> <p>E5: "Sim, há muitos pontos positivos e vários conceitos que eu nem sabia que eram da Internet das coisas. Isso me ajudou a aprender."</p> <p>Palavras-chave: <i>conceitos; Internet_das_coisas; aprender.</i></p> <p>E6: "A experiência adquirida nessa disciplina é muito boa, e a integração das disciplinas melhorou ainda mais, pois abriu muito mais a mente com várias ideias sobre questões sociais e históricas e a Internet das coisas. "</p> <p>Palavras-chave: <i>integração; sociais; históricas; Internet_das_coisas.</i></p> <p>E8: "Antes de entrar na escola, eu nem sabia da existência da Internet das coisas, o que me fez ter interesse após entrar na escola, pois aprender coisas novas sempre é um interesse."</p> <p>Palavras-chave: <i>Internet_das_coisas, interesse; aprender.</i></p> <p>E11: "Experiência: primeiro aprendi como a Internet das coisas está relacionada no mundo atual, depois vi como aplicar isso com uma visita técnica e ajudar as pessoas, mas também precisei entender como funcionam os componentes eletrônicos que vão ajudar na Internet das coisas. Dificuldades em saber o que cada componente faz e também com ideias sobre montar dispositivos que vão ajudar na Internet_das_coisas."</p> <p>Palavras-chave: <i>Internet_das_coisas; relacionada; aplicar; entender e dificuldades.</i></p> <p>E13: "Antes não havia conhecimento, depois das atividades tive um grande aprendizado. Sei relacionar várias atividades que não sabia, excelentes aulas e empenho dos professores envolvidos."</p>

	<p>Palavras-chave: conhecimento; aprendizado; relacionar.</p> <p>E19: <i>"Bom, no início realmente não levei muito a sério essa aprendizagem, mas com o passar do tempo fui levando mais a sério. [...] achei ela muito importante, pois foi um guia para desenvolver a criatividade sobre a construção de objetos conectados [...]."</i></p> <p>Palavras-chave: aprendizagem; importante.</p>
--	---

Ao analisarmos os relatos dos participantes à luz da teoria da aprendizagem significativa, percebemos como as estratégias integradas desempenharam papéis fundamentais na construção do conhecimento significativo.

O participante E2, ao mencionar as expressões "*Internet_das_coisas*", "conteúdo", "aprendizagem" e "formas_de_ver_o_mundo", revela uma visão integrada da IoT, reconhecendo sua relevância significativa em contextos importantes para a sua formação profissional, acadêmica e social. A associação da "*Internet_das_coisas*" com as "formas_de_ver_mundo", nos revela a importância da conceituação prévia dialogada por diferentes especialidades, corroborando para a construção de âncoras de aprendizagem que ajudam no desenvolvimento de novos conceitos.

No relato do participante E3, as expressões "conceitos", "*Internet_das_coisas*", "interesse" e "conhecer", indicam a percepção de um novo significado para a sua aprendizagem, afirmando que, após iniciar os estudos sobre a "*Internet_das_coisas*", o seu interesse pelos estudos aumentaram, principalmente, quando destaca o aumento de interesse por assuntos relacionados a construção de objetos conectados. Essa disposição para buscar conhecimentos diversos relacionados à temática IoT pode ser uma evidência significativa da importância das experiências educacionais que envolvem mais de uma área do conhecimento.

Da mesma forma, ao escrever as expressões "conceitos, *Internet_das_coisas*, e aprender", o participante E5 demonstra surpresa ao destacar "conceitos", indicando outras esferas de aprendizado, na qual não sabia que se relacionava com a IoT. Essa surpresa sugere uma assimilação significativa de conceitos que estavam associados a conhecimentos prévios de fora da esfera da informática. O reconhecimento da interconexão conceitual entre diferentes áreas de conhecimento nos mostra a importância de construirmos subsunçores relacionados a diversas esferas de aprendizagem.

No relato do participante E6, as expressões "integração, sociais, históricas e *Internet_das_coisas*" mostra a importância da integração. Neste relato, o participante demonstra perceber a inter-relação das diferentes áreas de conhecimento. Já no relato do participante E8, as expressões "interesse" e "aprender" revelam uma mudança significativa em sua atitude em relação

ao aprendizado. Diante desses dois relatos, entendemos como a integração potencializou a forma de pensar, fortalecendo a importância dos diálogos transversais para o desenvolvimento do interesse para novas experiências.

A palavra "dificuldades" mencionada no contexto do participante E11 indica desafios enfrentados durante seu processo de aprendizagem. Essas dificuldades podem estar associadas às preocupações de como compreender conceitos complexos, que ainda não foram apresentados. No entanto, essa dificuldade está associada à necessidade de construirmos novos subsunçores, passando a ser construídos em outras etapas formativas.

Relacionada a sua aprendizagem atual, E11 destaca as expressões “relacionada, aplicar e entender”, demonstrando não apenas dificuldades a serem superadas, mas, também, como a sua capacidade de relacionar a IoT com outros contextos se desenvolveram positivamente, incluindo, a habilidade de resolução de problemas e disposição para enfrentar desafios intelectuais. No entanto, é importante ressaltar que essas dificuldades não são vistas negativamente, mas sim como parte natural do processo da aprendizagem significativa. Portanto, as dificuldades enfrentadas pelo participante E11 podem ser interpretadas como oportunidades de aprendizado, que nos desafiam a refletir, investigar e integrar novos conceitos prévios de maneira mais profunda e significativa.

O participante E13 destaca as expressões “conhecimento, aprendizado, e relacionar”, dando a importância de “relacionar” diferentes áreas de conhecimento ao aprender sobre a IoT. Esse reconhecimento da inter-relação entre conceitos, evidencia a importância da exploração de conhecimentos prévios como base para a compreensão de novos conceitos da IoT. Uma vez que, a integração apresenta-se como um dos fatores conectivos da multi e interdisciplinaridade capaz de colaborar positivamente para uma aprendizagem significativa da IoT.

Por sua vez, no relato do participante E19, as expressões "aprendizagem e importante" evidenciam uma mudança de atitude significativa, destacando a importância da aprendizagem, especialmente no contexto da IoT, demonstrando aprendizagem não apenas do ponto de vista tecnológico, mas também em termos de sua relevância histórica e social. A mudança de postura para aprender pode estar relacionada à integração disciplinar, destacando, como contribuiu para a construção conceitual e representação das discussões que foram realizadas durante as atividades, o que o ajudou a refletir sobre importância da IoT em relação com a outras áreas do conhecimento, o que indica um desenvolvimento conceitual e representacional significativo para a sua mudança de postura como estudante.

A análise dos dados quantitativos e qualitativos revela percepções valiosas sobre a percepção dos estudantes em relação à integração da *Internet* das Coisas (IoT) com outras disciplinas. Inicialmente, é notável que uma parcela significativa dos respondentes (32%) classifica

essa relação como moderada, enquanto uma porcentagem igualmente expressiva (36%) a considera significativa, e outros 32% a percebem como muito significativa.

Explorando os relatos dos participantes, percebemos a importância fundamental da integração de conceitos no processo de aprendizado da IoT. Os participantes expressam uma compreensão mais ampla e conectada à temática, evidenciando a associação de conceitos como "formas_de_ver_o_mundo", "conceitos", "interesse", "aprender", "sociais" e "históricas". Estes indicam não apenas a compreensão técnica da IoT, mas também seu impacto nas esferas sociais, históricas e culturais.

Mais importante ainda é reconhecer uma mudança positiva na atitude dos estudantes em relação ao aprendizado. Expressões como "aumento do interesse" e "disposição para enfrentar desafios intelectuais" sugerem um engajamento mais profundo e uma postura mais receptiva em relação ao conhecimento interdisciplinar proporcionado pela IoT.

Embora algumas dificuldades tenham sido mencionadas, estas são interpretadas como oportunidades de aprendizado e reflexão, ressaltando a importância de desafiar e expandir os limites do conhecimento existente. A integração disciplinar emerge como um facilitador crucial nesse processo, potencializando a forma de pensar dos estudantes e fortalecendo os diálogos transversais entre diferentes áreas do conhecimento.

Além disso, a análise dos relatos destaca o impacto positivo da integração disciplinar no desenvolvimento conceitual e representacional dos estudantes em relação à IoT. Não se trata apenas de compreender os aspectos tecnológicos da IoT, mas também de reconhecer sua relevância em contextos históricos, sociais e culturais.

Em síntese, os dados analisados evidenciam que a integração disciplinar desempenha um papel fundamental na construção de um conhecimento significativo e interdisciplinar da IoT. Esse entendimento mais profundo não só enriquece a experiência de aprendizado dos estudantes, mas também os prepara para enfrentar os desafios complexos e interconectados do mundo contemporâneo.

4.4.2 Análise de inferência da percepção quanto à satisfação de suas aprendizagens

Os dados qualiquantitativos abaixo refletem a percepção quanto a **“satisfação em participarem de atividades integradas”** e **“percepção da aplicação prática dos conceitos abordados”**, considerando a correlação do indicador primário **“Síntese e Criatividade”** (quadro 5) associado ao indicador secundário **“Relacionar os conceitos, representações e proposições associadas a problemas reais”**, e indicador primário, **“Pensamento Crítico”**, associado aos indicadores secundários, **“Desenvolvimento do interesse pela formação”**, e **“Respeito pela**

diversidade cultural”, sendo o primeiro, tendo seus dados visualizados no gráfico 6, e o segundo no gráfico 7, posteriormente inferidos aos dados qualitativos transcritos no quadro 8.

Ao indicarem “**satisfação em participar de atividades integradas**”, os participantes tendem a envolver as suas experiências pessoais relacionadas às atividades. Essas experiências podem realçar críticas relacionadas à relação com outros estudantes, professores e comunidade, que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento de sua aprendizagem.

Caso ocorra a identificação de desenvolvimento das capacidades de **sintetizar** as informações, é possível haver indicativos de que os participantes conseguiram destacar elementos relacionados ao desenvolvimento criativo. Isso ocorre porque a **síntese** e a **criatividade** podem ser vistas como um desenvolvimento superordenado dos conceitos e representações prévias, que ajudam a estimular proposições para resolução de problemas que partem da sua própria **visão holística**. Analisando a resposta Q6, que aborda o nível de satisfação com as atividades relacionadas as atividades nas ações integradas, o gráfico 6, revela que atividades promovidas como sendo predominantemente positiva, com 86% (oitenta e seis por cento) indicando satisfação significativa ou muito significativa. Dentre esses, 45% (quarenta e cinco por cento) consideram a satisfação significativa, enquanto 41% (quarenta e um por cento) a avaliam como muito significativa, sendo apenas 14% como moderada. Essa tendência sugere que as atividades integradas de caráter multi e interdisciplinar impactam positivamente na aprendizagem dos estudantes.

Percepção quanto a satisfação dos estudantes em participarem de atividades integradas

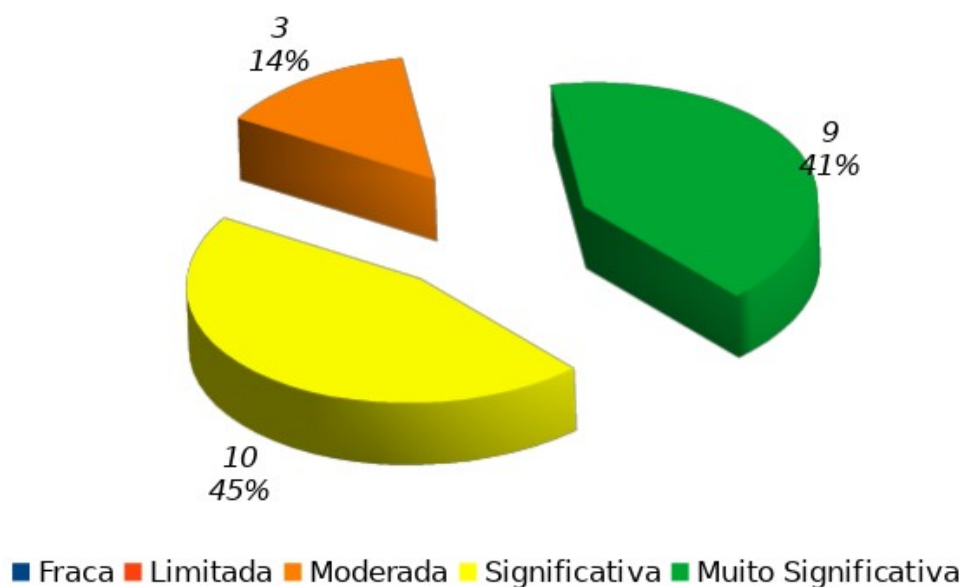


Gráfico 6 - Satisfação dos estudantes em participarem de atividades integradas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

No que diz respeito à Q7, que investiga a aplicação prática dos conceitos sobre a IoT, no gráfico 7, observa-se que, especificamente, 23% (vinte e três por cento) consideraram como moderada, 23% (vinte e três por cento) significativa e 55% (cinquenta e cinco por cento) muito significativa. A análise da aplicação prática dos conceitos envolvendo a IoT revela que 78% (setenta e oito por cento) entenderam como positiva a sua aprendizagem prática envolvendo conceitos da IoT. Esses resultados indicam uma compreensão sólida e uma visão prática dos conceitos abordados.

Percepção quanto a aplicação prática dos conceitos da IoT estudados

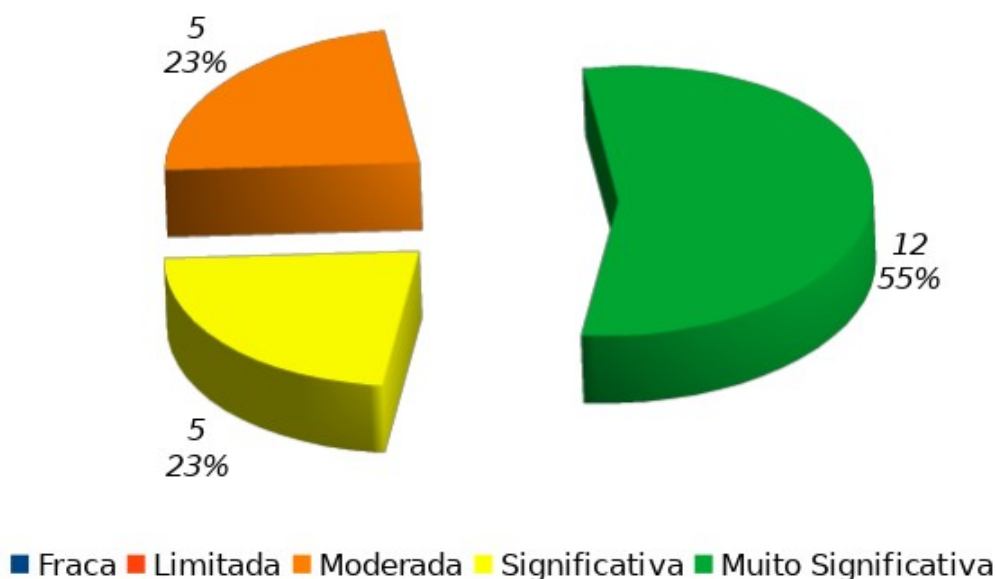


Gráfico 7 - Percepção quanto à aplicação prática dos conceitos da IoT estudados.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Além dos dados quantitativos, o quadro 8 destaca nas transcrições a expressão de palavras-chave que indicam o desenvolver de uma aprendizagem significativa relacionada a “**conceitos, representações e proposições**” (seção 2.3.2.1), tendo como origem as atividades de ensino propostas pelos professores.

Quadro 8 - Tabulação qualitativa relacionada ao indicador primário Síntese e Criatividade do quadro 5.

INDICADOR SECUNDÁRIO	TRANSCRIÇÕES E PALAVRAS-CHAVE
Relacionar os conceitos, representações e proposições da	<p>E4: "Foi bom no geral, com visitas técnicas, atividades de pesquisa, incentivo da participação e trabalho em equipe, além de uma boa relação com os professores."</p> <p>Palavras-chave: <i>visitas_técnicas;</i> <i>incentivo_da_participação;</i></p>

<p>Internet das Coisas com teorias e práticas associadas na intenção de resolver problemas reais, demonstrando desenvolver a sua visão holística (VH).</p>	<p><i>trabalho_em_equipe; boa_relacao_com_os_professores.</i></p> <p>E6: "A experiência adquirida nessa disciplina é muito boa, e a integração das disciplinas melhorou ainda mais, pois abriu muito mais a <i>mente com várias ideias</i> sobre <i>questões sociais e históricas e a Internet das coisas</i>. [...] Uma das maiores <i>dificuldades</i>, sem sombra de dúvidas, é que todos do grupo <i>participem</i>."</p> <p>Palavras-chave: <i>mente_com_várias_ideias; questões_sociais_históricas; Internet_das_coisas; dificuldades; participem.</i></p> <p>E8: "[...] As <i>visitas técnicas</i> ajudam bastante, pois aprendemos de forma simplificada e sempre utilizando a <i>realidade de todos</i>, sabendo que realmente precisamos e utilizamos a <i>Internet das coisas</i> sem sabermos, e <i>passar isso para os demais</i> é muito importante. [...]"</p> <p>Palavras-chave: <i>visitas_técnicas; realidade_de_todos; Internet_das_coisas; passar_isso_para_os_demaís</i></p> <p>E9: "[...] Em parte dos negativos, minha única reclamação é que às vezes é muito focado em <i>trabalho em grupo</i>, e muitos não fazem o que precisa ou há <i>discordâncias</i> [...]"</p> <p>Palavras-chave: <i>trabalho_em_grupo; discordâncias.</i></p> <p>E11: "Experiência: primeiro aprendi como a <i>Internet das coisas</i> está relacionada no mundo atual, depois vi como <i>aplicar</i> isso com uma <i>visita técnica</i> e <i>ajudar</i> as pessoas, mas também precisei entender como funcionam os componentes eletrônicos que vão ajudar na <i>Internet das coisas</i>."</p> <p>Palavras-chave: <i>aplicar; visitas_técnicas; ajudar; aprendizado.</i></p> <p>E13: "Antes <i>não havia conhecimento</i>, depois das atividades tive um <i>grande aprendizado</i>. Sei <i>relacionar várias atividades</i> que não sabia, excelentes aulas e empenho dos <i>professores envolvidos</i>."</p> <p>Palavras-chave: <i>não_havia_conhecimento; grande_aprendizado; relacionar_várias_atividades; professores_envolvidos.</i></p> <p>E14: "[...] foi muito boa tanto as apresentações e aprendizagens quanto as <i>disciplinas envolvidas</i> no PPI. Aprendi diversos conteúdos sobre a <i>Internet das coisas</i>, mas as visitas técnicas <i>não foram tão bem exploradas</i>."</p> <p>Palavra-chave: <i>disciplinas_envolvidas; não_foram_tão_bem_exploradas</i></p> <p>E18: "<i>Aprendi</i> bastante conteúdo nesse 1º ano tanto nas disciplinas técnicas quanto nas disciplinas do ensino médio. As disciplinas que tive mais <i>dificuldade</i> foram matemática, física e outras disciplinas que envolvem cálculos".</p>
--	--

Palavras-chave: *aprendi; dificuldade*

E19: “Tive **dificuldade** no começo com as **relações do grupo** por ser uma pessoa introvertida, mas respirei fundo e fui em frente. Afinal, não poderia deixar algo bobo me afetar. Também acabou mostrando que sem dedicação e **trabalho em equipe**, você não vai chegar em lugar algum. A parte positiva foi o desenvolvimento dos grupos e seu trabalho e organização. Parte negativa foi que algumas pessoas que queria que estivessem no meu grupo não estavam. Bom, mas voltando à *Internet* das coisas, achei ela muito importante, pois foi um guia para desenvolver a **criatividade** sobre a **construção de objetos conectados**, mesmo que você se encontre em um estado onde mesmo que não tenha muitos recursos, use o que você tem para **resolver**.”

Palavras-chave: *dificuldade; relações_do_grupo; trabalho_em_equipe; criatividade; construção_de_objetos_conectados e resolver.*

Ao mencionar as expressões “*mente_com_várias_ideias*” e “*questões_sociais_históricas*”.

O participante E6 indica que os conceitos e representações construídos ao longo das atividades o ajudaram a desenvolver habilidades sintáticas e criativas ao ponto de expressar, mesmo que subjetivamente, ideias sobre onde aplicar a sua aprendizagem.

Por sua vez, ao escrever as expressões “*visitas_técnicas*”, “*realidade_de_todos*”, “*Internet_das_coisas*” e “*passar_isso_para_os_demais*”, o participante E8 relata subjetivamente que a proposta da visita técnica o ajudou a relacionar a experiência pessoal a seus conceitos prévios, reforçando a proposição de repassar para outras pessoas suas experiências.

O participante E11 relata sua experiência ao expressar as palavras, “*aplicar*”, “*visitas_técnicas*”, “*ajudar*” e “*aprendizado*”. A sua transcrição revela um relato objetivo e semelhante ao relato de E8. E11 reforça como os conhecimentos prévios o ajudaram a compreender o motivo da visita técnica, demonstrando sensibilidade e disposição na busca de soluções visando auxiliar as pessoas do assentamento. Destaca-se a importância da aplicação dos conceitos aprendidos, evidenciando a representação de uma aprendizagem significativa para o desenvolvimento de novas perspectivas voltadas para sugestões propositivas de soluções práticas voltadas para problemas reais.

Em referência, E13 utilizou as expressões “*não_havia_conhecimento*”, “*grande_aprendizado*” e “*relacionar_várias_atividades*”. Essas expressões relatam uma visão do antes e depois, subentendendo que o fato de conseguir “*relacionar_varias_atividades*” o ajudou a evoluir seu senso crítico, remetendo à importância do trabalho relacionado à conceituação prévia. Da mesma forma, E14 expressa “*disciplinas_envolvidas*” destacando a integração de diferentes especialidades. A percepção positiva do participante sobre a relevância das disciplinas envolvidas é

um indicativo das relações docentes, podendo ter contribuído para a satisfação significativa dessas atividades integradas.

Já E18 relata ter aprendido bastante ao longo do ano, mas destaca algumas dificuldades em disciplinas específicas, como matemática e física. A palavra-chave "*dificuldade*" indica que o participante enfrentou desafios em determinadas disciplinas que não fizeram parte do espaço de construção dessa pesquisa. No entanto, ele menciona a expressão "*aprendi*", destacando o quanto aprendeu com as atividades, demonstrando criticidade, e reforçando a significância da sua experiência educacional.

No que lhe concerne, E19, ao expressar as palavras "criatividade", "construção_de_objetos_conectados" e "resolver", destaca as relações conceituais como uma oportunidade para desenvolver a criatividade para a construção de objetos conectados. Também destaca a importância da construção ativa do conhecimento, onde os estudantes são incentivados a explorar e experimentar. O seu relato é um indicativo da contribuição das atividades para uma aprendizagem significativa e influente para o desenvolvimento da síntese e criatividade.

Sobretudo, o participante E19 reconhece a importância da participação de todos para o sucesso, mas também destaca os desafios enfrentados nesse processo. Conforme dito, mesmo diante das dificuldades de relacionamento, reconhecer a necessidade da integração entre pessoas para a realização das atividades, mostra uma disposição significativa de se adaptar às diversidades e ao coletivo.

As expressões "relações_de_grupo" e "trabalho_em_equipe", sugerem que o participante enfrentou dificuldades pessoais em se relacionar com os colegas, mas reconheceu a importância de aprender a trabalhar em equipe. Esse reconhecimento demonstra uma disposição significativa para superar desafios interpessoais e desenvolver habilidades de colaboração e comunicação necessárias para o trabalho em equipe, sendo positivo para a expectativa interdisciplinar das atividades.

Ao analisarmos as transcrições dos participantes E4, E14 e E18, podemos identificar como esses aspectos influenciam o nível de satisfação dos estudantes em relação às atividades integradas. Os participantes E4 e E14 mencionam que as atividades desenvolvidas foram boas no geral, destacando aspectos como visitas técnicas, atividades de pesquisa, incentivo à participação e trabalho em equipe, além de uma boa relação com os professores. As palavras-chave "*incentivo_da_participação*" e "*boa_relação_com_os_professores*" ressaltam a importância da interação entre professores e estudantes para o sucesso das atividades interdisciplinares. O incentivo à participação e a relação positiva indicam a construção de um ambiente de aprendizagem integrado e significativo, tendo como base sólida as relações entre professores e estudantes, impactando positivamente para a sua aprendizagem.

Por fim, E14 expressa uma visão crítica em relação às visitas técnicas, mencionando que não foram tão bem exploradas. A palavra-chave "não_foram_tão_bem_exploradas" sugere uma percepção negativa em relação à forma como a atividade externa foi conduzida, indicando uma possível desconexão entre o conteúdo teórico e sua aplicação prática, dificultando o desenvolvimento da sua visão holística.

Os participantes E6 e E9, também expressam palavras como "dificuldades, participem, trabalho_em_grupo e discordâncias" indicando que houve desafios de relacionamento entre os colegas, o que pode ter afetado o processo de integração dos estudantes nas ações em equipe. As dificuldades mencionadas sugerem que houve obstáculos a serem superados no estabelecimento de relações colaborativas entre os membros da equipe, sendo um desafio para a expectativa interdisciplinar, que, também, visa a relação entre pessoas.

Ao analisar os dados quantitativos e qualitativos fornecidos, é possível fazer uma reflexão sobre o impacto das atividades integradas na aprendizagem dos estudantes, bem como sobre os desafios enfrentados durante esse processo.

Primeiramente, os dados quantitativos mostram que a grande maioria dos participantes expressou uma satisfação significativa ou muito significativa em relação às atividades integradas. O gráfico Q6 revela que 86% dos participantes consideraram as atividades, predominantemente positivas, destacando a relevância dessas atividades multi e interdisciplinares para o seu desenvolvimento educacional. Além disso, ao investigar a aplicação prática dos conceitos sobre a *Internet das Coisas* (IoT), o gráfico Q7 mostra que 78% dos participantes entenderam positivamente essa aplicação prática, evidenciando uma compreensão sólida e uma visão prática dos conceitos abordados.

Esses dados quantitativos são complementados pelos relatos qualitativos dos participantes, que oferecem percepções sobre a experiência vivenciada durante as atividades integradas. Por exemplo, alguns participantes mencionaram a importância das visitas técnicas e das atividades de pesquisa para o seu aprendizado, destacando a interação positiva com os professores e o incentivo à participação como aspectos-chave para o sucesso dessas atividades. No entanto, houve relatos de desafios e dificuldades, como, obstáculos no relacionamento entre colegas e percepção negativa em relação à execução de certas atividades, como a visita técnica.

É importante ressaltar que os relatos qualitativos também evidenciaram a importância da integração entre diferentes disciplinas, do trabalho em equipe e da relação entre professores e estudantes para o sucesso das atividades integradas. Os participantes reconheceram a necessidade de superar desafios interpessoais e desenvolver habilidades de colaboração e comunicação para o trabalho em equipe, o que é fundamental para uma abordagem interdisciplinar eficaz.

Portanto, os dados fornecidos sugerem que as atividades integradas têm um impacto positivo na aprendizagem dos estudantes, promovendo uma compreensão sólida dos conceitos abordados e estimulando habilidades essenciais, como síntese, criatividade e pensamento crítico. No entanto, é necessário enfrentar os desafios identificados para otimizar a experiência dos participantes e garantir o sucesso contínuo das atividades integradas no contexto educacional.

4.4.3 Análise de inferência da percepção quanto à motivação em participarem de atividades que envolvam várias disciplinas

Os dados qualiquantitativos dão uma perspectiva sobre a percepção dos estudantes em relação à "**motivação de participar de atividades que envolvam diversas disciplinas**", conforme os indicadores de "**Aprendizagem Continuada e Pensamento Crítico**" e "**Motivação para continuarem envolvidos nessa metodologia de ensino-aprendizagem**" (quadro 5), com base qualitativa nas transcrições nos quadros. Inicialmente, ao analisarmos os dados quantitativos do gráfico 8, observamos uma tendência de resultados gerais positivos, embora divergente da predominância apresentada nos gráficos anteriores, mas em linha com as transcrições dos participantes. A maioria dos participantes reconhece que a relação disciplinar contribuiu significativamente para sua aprendizagem, estando motivados a participar novamente de atividades semelhantes. Os dados quantitativos indicam que a maioria dos respondentes sente-se motivada, representando 72%, dos quais 36% consideram a motivação como significativa e outros 36% como muito significativa. Isso sugere um interesse considerável dos estudantes em se envolver novamente em abordagens que integram diferentes disciplinas.

Percepção quanto a motivação para participar de ações que envolvam várias disciplinas

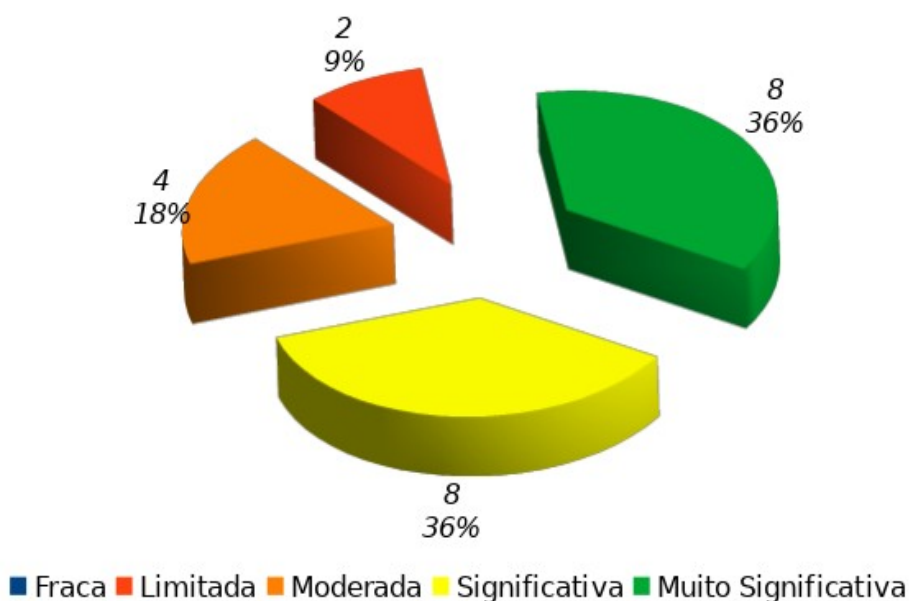


Gráfico 8 - Percepção quanto à motivação para participar de ações que envolvam várias disciplinas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

No entanto, os pontos destacados como limitados demandam uma análise cuidadosa para identificar aspectos a serem ajustados visando aprimorar a integração. É crucial atentar para as limitações mencionadas nas transcrições, as quais estão diretamente relacionadas às dificuldades enfrentadas durante as atividades. Essas dificuldades abrangem a compreensão do conteúdo, a falta de organização das atividades e os obstáculos sociais. Portanto, é fundamental reconhecer que os dados associados aos 9% podem estar correlacionados a essas adversidades.

Contíguos aos dados quantitativos, as transcrições revelam que as dificuldades estão intrinsecamente ligadas a esses diferentes aspectos. Por exemplo, alguns participantes expressaram dificuldades na compreensão do conteúdo, como evidenciado pelo relato do participante E11, que mencionou "[...] Dificuldades em saber o que cada componente faz e também com ideias sobre montar dispositivos que vão ajudar na Internet das coisas". Além disso, foram observadas falhas na organização das atividades, conforme relatado pelo participante E14, que afirmou: "[...] Aprendi diversos conteúdos sobre a Internet das coisas, mas as visitas técnicas não foram tão bem exploradas." Adicionalmente, foram apontadas dificuldades sociais, como destacado pelos participantes E6, que aludiu "[...] Uma das maiores dificuldades, sem sombra de dúvidas, é que todos do grupo participem", E9, que relatou "[...] Em parte dos negativos, minha única reclamação é que às vezes é muito focado em trabalho em grupo, e muitos não fazem o que precisa ou há

discordâncias [...]”, e E19, que referiu ter “[...] *difículdade no começo com as relações do grupo por ser uma pessoa introvertida, mas respirei fundo e fui em frente.*”.

Essas dificuldades evidenciam a necessidade de implementar ajustes nas estratégias de ensino e nas dinâmicas de grupo para superar os obstáculos identificados. Ao reconhecer e abordar essas questões proativamente, os educadores podem promover um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e eficaz, garantindo que todos os estudantes tenham a oportunidade de se engajar plenamente nas atividades.

Nesse sentido, independente dos dados positivos e negativos, os educadores envolvidos devem compreender as razões por trás das percepções e adaptar suas estratégias de ensino para envolver todos os estudantes eficazmente nas atividades, garantindo uma aprendizagem mais ampla e significativa para todos.

Por exemplo, os participantes E6, E9, E11, E14 e E19 ressaltam a importância das interações no contexto educacional para o desenvolvimento de suas habilidades. Eles reconhecem a relevância das disciplinas relacionadas, como prática profissional integrada e estudos sobre a Internet das coisas, para ampliar sua compreensão sobre questões sociais, históricas e tecnológicas.

Especificamente, E6 destaca a integração entre disciplinas como um aspecto enriquecedor, mencionando *"A experiência adquirida nessa disciplina é muito boa, e a integração das disciplinas melhorou ainda mais, pois abriu muito mais a mente com várias ideias sobre questões sociais e históricas e a Internet das coisas.[...]"*. Enquanto E9 expressa sua satisfação com o conteúdo aprendido sobre a prática profissional integrada e a *Internet das coisas*, relatando *"Eu gostei muito de aprender o conteúdo de prática profissional integrada e Internet das coisas.[...]"*, E11 descreve sua jornada de aprendizado, desde a compreensão do papel da *Internet das coisas* no mundo contemporâneo até a aplicação prática por meio de visitas técnicas, relatando, *"Experiência: primeiro aprendi como a Internet das coisas está relacionada no mundo atual, depois vi como aplicar isso com uma visita técnica e ajudar as pessoas, mas também precisei entender como funcionam os componentes eletrônicos que vão ajudar na Internet das coisas [...]"*. Além disso, E14 menciona a qualidade das apresentações e aprendizados obtidos durante o curso, destacando: *"[...] foi muito boa tanto as apresentações e aprendizados quanto as disciplinas envolvidas no PPI[...]*. Já E19 revela uma mudança de perspectiva ao longo do tempo, subestimando inicialmente a importância do aprendizado, mas posteriormente reconhecendo seu valor como um catalisador para estimular a criatividade na construção de objetos conectados, relatando, *"Bom, no início realmente não levei muito a sério essa aprendizagem, mas com o passar do tempo fui levando mais*

a sério. [...] achei ela muito importante, pois foi um guia para desenvolver a criatividade sobre a construção de objetos conectados [...]."

Essas narrativas ilustram como a educação pode proporcionar experiências diversas e impactantes, nas quais os estudantes enfrentam desafios, mas também encontram oportunidades para crescimento pessoal e profissional, destacando a importância do apoio mútuo e da integração de diferentes áreas de conhecimento no processo de aprendizagem, conduzindo os estudantes a entenderem com positividade essa experiência. Isso sugere o reconhecimento de que as atividades multi e interdisciplinares são partes importantes no processo que torna a aprendizagem da IoT significativa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como principal objetivo investigar o impacto das atividades multidisciplinares e interdisciplinares na aprendizagem significativa dos estudantes no contexto da *Internet das Coisas* (IoT). Para alcançar esse objetivo, inicialmente, o estudo adotou uma abordagem de métodos mistos, combinando ações integradas que envolveram especialidades, incluindo professores, estudantes e comunidade. Essas atividades integradas não apenas buscaram promover uma aprendizagem mais significativa, mas também estimular o pensamento crítico, criativo e a compreensão dos conceitos abordados, como evidenciado nos resultados do estudo.

Os resultados revelaram um impacto positivo das atividades na aprendizagem significativa dos conceitos da IoT, fornecendo suporte empírico adicional para a pesquisa. Os estudantes demonstraram uma sólida compreensão dos conceitos abordados, capacitando-se para discutir seu aprendizado em um contexto holístico, integrando suas experiências individuais à realidade estudada, e demonstrando desenvolvimento do senso crítico, criativo e de habilidades sociais. Além disso, o estudo identificou diversos fatores que contribuíram para o sucesso das atividades, como o cuidadoso planejamento e coordenação, a natureza envolvente e prática das atividades, o ambiente colaborativo de aprendizagem e o compromisso dos professores em ensinar e aprender. Apesar dos desafios enfrentados na implementação das atividades, como a demanda por tempo e recursos adicionais, os resultados indicam que os benefícios superaram os desafios, como corroborado pela análise dos dados quantitativos e qualitativos.

A análise dos dados quantitativos revelou uma taxa de satisfação dos estudantes com as atividades integradas, em consonância com as respostas qualitativas, onde a maioria expressou aprendizagem e motivação significativas para participar de atividades semelhantes. Os resultados qualitativos destacaram a importância das atividades integradas no estímulo ao pensamento crítico e criativo, no desenvolvimento de habilidades sociais e na promoção de uma compreensão mais abrangente dos conceitos estudados.

Os resultados desta pesquisa mostram-se importantes porque contribuem para o entendimento atual do tópico de pesquisa, demonstrando empiricamente os benefícios das atividades integradas no contexto educacional. Ao destacar o impacto positivo dessas atividades na aprendizagem dos estudantes, este estudo reforça a importância de promover abordagens pedagógicas que integrem diferentes disciplinas e perspectivas para proporcionar uma experiência de aprendizagem mais significativa e holística.

É importante reconhecer algumas limitações deste estudo. Uma delas está potencialmente relacionada às respostas dos participantes, que podem ter fornecido respostas socialmente

desejáveis ou indesejáveis. Além disso, a amostra utilizada neste estudo pode não ser totalmente representativa da população estudantil, o que pode limitar a generalização dos resultados. Outra limitação é a falta de controle sobre variáveis externas que podem ter influenciado os resultados.

Mesmo diante das limitações, ressalto que as implicações práticas dos resultados são positivas e forneceram percepções valiosas para os envolvidos e interessados, formuladores de políticas educacionais e profissionais do campo da educação. Os resultados destacam a importância de implementar atividades integradas no currículo escolar para promover o desenvolvimento acadêmico, profissional e social dos estudantes. Além disso, os educadores podem usar esses resultados para informar a elaboração de estratégias de ensino mais eficazes e para promover um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e colaborativo.

Considerando a relevância dos resultados e suas implicações práticas, entendo o propósito geral de preparar os estudantes para a continuidade de sua aprendizagem nos anos seguintes do curso. Eventualmente, por ser a primeira experiência na escola utilizando essa estratégia de integração. Os resultados desta pesquisa indicam que as atividades multi e interdisciplinares impactaram positivamente na aprendizagem significativa da maioria dos participantes.

De modo a destacar as percepções positivas, negativas e sugestões a serem consideradas, o quadro 9 apresenta as opiniões dos pesquisadores, baseadas nos indicadores apresentados no quadro 5 da **subseção 3.4.1**.

Quadro 9 - Críticas Positivas, Negativas e Sugestões tendo como base os indicadores de manifestações do Impacto Multi e Interdisciplinar na Aprendizagem Significativa.

Conexão de Conceitos <i>Compreender as relações conceituais a partir das atividades.</i>		
Positivas	Negativas	Sugestões
Houve evidências de que os participantes conseguiram relacionar os conceitos aprendidos a diversos contextos relacionados. Isso foi observado não apenas nas análises dos questionários, mas também nas etapas de ensino e aprendizagem, indicando um desenvolvimento significativo e uma evolução notável.	Os pesquisadores observaram que alguns participantes enfrentaram dificuldades em conectar os conceitos apresentados com conceitos avançados relacionados ao desenvolvimento de habilidades técnicas, possivelmente indicando lacunas na compreensão conceitual de como construir objetos e ambientes da IoT aos contextos	Na sequência das ações da disciplina de PPI, sugere-se reforçar a conexão entre os conceitos utilizando exemplos concretos e práticos durante as atividades. Para isso, deve-se incorporar atividades enfatizem a relação entre os conceitos de maneira mais explícita, como a aprendizagem significativa da eletrônica, estudo e desenvolvimento de aplicações

	propostos, sugerindo uma compreensão superficial e básica da temática.	utilizando sensores e atuadores, relacionando conteúdos da informática com a física, química e biologia voltadas para a agricultura familiar. Para isso, oferecer oportunidades para revisão e prática adicionais, focando especificamente na conexão entre os conceitos abordados. Também incentivar discussões em grupo que promovam a exploração das relações conceituais.
--	--	---

Síntese e Criatividade

Relacionar os conceitos, representações e proposições a teorias e práticas associadas a problemas reais.

Positivas	Negativas	Sugestões
Ao demonstrarem a capacidade de sintetizar conceitos teóricos sólidos, fica evidente que as representações e proposições utilizadas foram pertinentes para promover uma aprendizagem significativa. Isso sugere que os participantes estejam preparados para avançarem para novas etapas de aprendizado, onde poderão aplicar suas habilidades na resolução criativa de problemas reais. Esta evolução reforça ainda mais a evidência da necessidade do	Durante o processo, os pesquisadores observaram que alguns participantes enfrentaram dificuldades em relacionar os conceitos teóricos a problemas reais, sugerindo uma lacuna na aplicação prática do conhecimento. Devido à novidade do conteúdo, as representações e proposições utilizadas pelos participantes nem sempre foram facilmente compreendidas. Isso ficou evidente em algumas apresentações, nas quais as sínteses realizadas por alguns	Num contexto geral, podemos avaliar a aprendizagem como satisfatória, considerando a evolução individual de cada participante. No entanto, reconhecemos a necessidade de proporcionar mais oportunidades para os participantes praticarem a aplicação das teorias em uma variedade de problemas reais, incentivando a experimentação e a exploração criativa. É crucial reforçar a oferta de exemplos inspiradores para auxiliar os participantes a

desenvolvimento significativo das habilidades gerais e do pensamento crítico.	estudantes mostraram-se superficiais ou simplistas, deixando de abordar a complexidade dos problemas reais.	compreenderem como podem aplicar as teorias de maneira mais eficaz em contextos práticos. Isso implica incluir atividades que estimulem o pensamento crítico na busca por soluções para os problemas apresentados. Além disso, é fundamental fomentar a colaboração e o compartilhamento de ideias entre os participantes, de modo a inspirar novas abordagens e perspectivas na síntese de teorias e problemas reais.
---	---	--

Pensamento Crítico

Desenvolver interesse pela formação profissional ou áreas diversas relacionadas e Respeito pela diversidade cultural “Professor, Estudante e Comunidade”.

Positivas	Negativas	Sugestões
Nas atividades, a maioria dos participantes exibiu uma notável disposição para aprender. Como resultado, surgiram evidências consistentes de que reconheceram e valorizaram a importância da diversidade cultural, tanto na comunidade acadêmica quanto na sociedade. Apesar de enfrentarem algumas dificuldades, observou-se um engajamento ativo em atividades que promoveram a compreensão e o respeito pela	Apesar de representar uma minoria, foram observados casos em que o respeito pela diversidade cultural não foi adequadamente demonstrado, seja por meio de comentários insensíveis ou pela falta de consideração pelas experiências e perspectivas de grupos minoritários. Esta mesma minoria também demonstrou um engajamento superficial em atividades relacionadas ao desenvolvimento profissional ou à diversidade cultural em	No contexto do “interesse pela formação acadêmica e profissional”, é essencial desenvolver atividades adicionais que estimulem o interesse dos participantes por diversas áreas profissionais. Isso inclui proporcionar oportunidades para explorar potenciais carreiras e campos interdisciplinares. Além disso, no contexto do “respeito pela diversidade” é crucial promover discussões e atividades que incentivem o respeito,

diversidade cultural, evidenciando um pensamento crítico e reflexivo. Inicialmente, alguns participantes demonstraram desinteresse, porém, ao longo do tempo, ocorreram mudanças positivas significativas em suas posturas, indicando um desenvolvimento no pensamento crítico e na curiosidade intelectual. Isso demonstra uma disposição em considerar diferentes perspectivas e experiências.	algumas instâncias, sugerindo uma falta de comprometimento genuíno.	incorporando perspectivas e experiências. Outro aspecto fundamental é estimular a autorreflexão e o questionamento crítico mediante atividades, como diários reflexivos, discussões em grupo e projetos de pesquisa e extensão. Essas abordagens incentivam os participantes a explorar suas próprias crenças e adotar perspectivas diversas, enriquecendo sua formação educacional e pessoal.
--	---	--

Aprendizagem Continuada

Motivação para continuarem envolvidos nessa metodologia de ensino aprendizagem.

Positivas	Negativas	Sugestões
Os participantes demonstraram uma forte motivação para continuarem envolvidos na metodologia de ensino-aprendizagem utilizada, o que foi evidenciado pela evolução do entusiasmo e engajamento ao longo das atividades. Houve um interesse ativo por parte dos participantes em explorar novas oportunidades de aprendizado e aprofundar seu conhecimento em áreas específicas, fortalecendo a sequência da disciplina de PPI para 2024. Em sua maioria, os participantes demonstraram uma	Considerando aqueles que não participaram da pesquisa ou não expressaram nitidamente suas respostas qualitativas, torna-se evidente que alguns participantes demonstraram falta de motivação para continuar envolvidos na metodologia de ensino aprendizagem. Isso sugere a necessidade de abordar questões relacionadas ao desinteresse ou desmotivação. Além disso, em algumas instâncias, devido a dificuldades relacionadas a carga horária elevada dos	Considerando a diversidade dos envolvidos, em certos casos, será necessário oferecer oportunidades de aprendizado personalizadas para atender às necessidades e interesses individuais dos participantes, o que pode aumentar sua motivação para permanecerem engajados. Nesse sentido, é essencial proporcionar aos professores condições para implementarem sistemas de suporte e orientação, auxiliando os participantes na identificação e perseguição de objetivos de aprendizado de longo prazo,

compreensão clara dos benefícios da aprendizagem contínua e expressaram um compromisso genuíno em buscar oportunidades para desenvolver suas habilidades e conhecimentos ao longo do tempo. Além disso, houve evidências de que reconheceram o valor da metodologia de ensino-aprendizagem em seu próprio crescimento pessoal e expressaram um desejo de continuar envolvidos no processo de aprendizado.	professores e problemas com transporte dos estudantes, implicaram negativamente na ausência de suporte ou orientação adequada por parte dos professores, o que pode ter contribuído para uma diminuição da motivação dos participantes em continuar envolvidos no processo de aprendizado.	incentivando-os a manterem o interesse no processo educacional. Além disso, é fundamental promover condições confortáveis para o estudante continuar na escola, bem como desenvolver uma cultura de reconhecimento e valorização do progresso dos participantes, destacando suas conquistas e os encorajando a continuarem buscando oportunidades de desenvolvimento.
---	--	---

Baseada nessas percepções, espera-se que a pesquisa colabore para a evolução das atividades da disciplina de PPI, como também motivar e apoiar outras investigações no campo das atividades integradas, multi e interdisciplinares, e da aprendizagem significativa de mesmo caráter formativo. Como, por exemplo:

- Explorar os efeitos a longo prazo da aprendizagem significativa com ações multi e interdisciplinares da informática com as disciplinas das Ciências Humanas e Suas Tecnologias, identificando relações conceituais, representacionais e propositivas em outros contextos formativos.
- Acompanhar os efeitos da aprendizagem significativa com ações multi e interdisciplinares nos estudantes, baseada nas relações disciplinares da informática e disciplinas das Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, identificando relações conceituais, representacionais e propositiva associados a temática da IoT.
- Investigar os mecanismos subjacentes pelos quais as atividades integradas influenciam a aprendizagem dos estudantes, bem como identificar a eficiência das estratégias para superar os desafios enfrentados na implementação dessas atividades.

- Acompanhar o desenvolvimento de competências ao acompanhar o desenvolvimento contínuo das competências profissionais dos estudantes ao longo de seu período na instituição de ensino. Isso envolveria avaliar como as experiências de PPI nos anos subsequentes contribuem para a aquisição e aprimoramento das habilidades profissionais dos estudantes, refletindo nas suas escolas acadêmicas relacionadas à graduação e perspectiva de carreira.
- Investigar a transferência de aprendizado para disciplinas subsequentes, como as habilidades, conhecimentos e experiências adquiridas por meio das atividades da disciplina de PPI se traduzem, e são aplicadas no percurso formativo dos estudantes. Isso poderia incluir entrevistas com os estudantes e professores para entender melhor como a aprendizagem é transferida entre diferentes especialidades.
- Investigar a sustentabilidade das parcerias estabelecidas entre a instituição de ensino e as organizações externas envolvidas nas atividades de PPI ao longo do tempo. Isso poderia incluir a análise da continuidade das colaborações, a satisfação dos parceiros externos e a identificação de estratégias para fortalecer e expandir essas parcerias.
- Investigar o impacto da aprendizagem significativa no ensino de sistemas computacionais aplicados no contexto da *Internet das Coisas*.

Em suma, a pesquisa realizada evidenciou o impacto positivo das atividades multi e interdisciplinares na aprendizagem significativa dos estudantes, fornecendo uma visão clara sobre os benefícios do ensino integrado. Apesar das limitações identificadas, os resultados destacam a importância de promover abordagens pedagógicas que incorporem diferentes disciplinas e perspectivas, oferecendo uma experiência educacional mais rica e abrangente. Espera-se que este estudo oriente práticas e políticas educacionais futuras, visando melhorar a qualidade da educação e impulsionar o sucesso dos estudantes. A capacidade demonstrada pelos estudantes de compreender a IoT para além de seus aspectos técnicos, integrando conceitos de diversas áreas do conhecimento, reflete uma abordagem educacional que valoriza a politécnica e a transdisciplinaridade, preparando os estudantes de forma abrangente para os desafios futuros de sua formação. Assim, a pesquisa não apenas enriquece a experiência de aprendizagem, mas também contribui para uma preparação mais eficaz dos estudantes para os complexos cenários profissionais e sociais que enfrentarão.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARANTES, A. K.; COSTA, M. H. B. C. DA. Dos Liceus aos Institutos Federais: 110 anos de história da rede federal. *ForScience*, v. 7, n. 2, 3 jan. 2020.
- BARBOSA, J. R. P. T.; PINHEIRO, C. E.; REYNALDO, D.; JUNIOR, B. F. Reflexões De Professores Iniciais Acerca da Motivação para uma Aprendizagem Significativa num Contexto Interdisciplinar. Disponível em: <https://bit.ly/3Kv6ZPj> . 18 fev. 2023. p. 4-5.
- BARBOSA, Sebastião Cláudio. Interdisciplinaridade na Escola: Conceituação e Exercícios a partir de Oficinas. 1. ed. Goiânia: Ed. UFG, 2006. p. 28-30.
- BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977. p. 42, 124, 128, 133, 136 e 147.
- BRASIL. Ministério da Educação. Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. 4. ed. Brasília, DF, 2021.
- BRASIL. Congresso Nacional. Lei Federal n.º 11.892 de 29 de dezembro de 2008: Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília, DF, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. Lei Federal nº 11.741 de 16 de julho de 2008: Altera dispositivos da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica. Brasília, DF, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. Decreto Federal nº 5.154 de 23 de Julho de 2004: Regulamenta o § 2º do art. 36 e os art. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília, DF, 2004.
- BRASIL. Ministério da Educação. Lei Federal n.º 9.394 de 20 de dezembro de 1996: Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF, 1996.
- CAETANO, L. M. D. (2015). Tecnologia e Educação: Quais os desafios?. *Educação*, 40(2), 295–309. <https://doi.org/10.5902/1984644417446>
- CARDOSO, M. R. G.; OLIVEIRA, G. S.; GHELLI K. G. M. Análise de Conteúdo: Uma Metodologia de Pesquisa Qualitativa. *Cadernos da Fucamp*, Monte Carmelo - MG, v. 20, n. 43, p. 7 e 9, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2347>. Acesso em: 20 agosto. 2023.

Clavatta, Maria; Frigotto, Gaudêncio; Ramos, Marise. (orgs). Ensino Médio Integrado: concepções e contradições. 3a ed. São. Paulo: Cortez, 2012.

Clavatta, Maria. A Formação Integrada a Escola e o Trabalho como Lugares de Memória e de Identidade. Revista Trabalho Necessário, v. 3, n. 3, 6 dez. 2005. p. 2, 10 e 85.

CIBERNÉTICA. In: Dicio, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2023. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/cibernetica/>>. Acesso em: 20/10/2023.

CLOUD SERVICES IoT. In: Microsoft Azure. Microsoft Corporation, 2023. Disponível em: <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-cloud-computing/>. Acesso em: 20/10/2023.

David, Paul Ausubel. The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View. Springer. Dordrecht, 2000.

DISPOSITIVOS MICROPROCESSADORES. In: Techopedia. TechTarget, 2022. Disponível em: <https://www.techopedia.com/definition/3062/microprocessor>. Acesso em: 20/10/2023.

EMBEDDED SYSTEMS. In: Techopedia. TechTarget, 2023. Disponível em: <https://www.techopedia.com/definition/4091/embedded-system>. Acesso em: 20/10/2023.

Farias, L. C.; Dias, R. E. Discursos sobre o uso das TICs na educação em documentos ibero-americanos. Revista Linhas, Florianópolis, v. 14, n. 27, p. 83 - 104, 2013. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/198472381427201383>. Acesso em: 20 jul. 2023.

Fazenda, I. C. A. Interdisciplinaridade: didática e prática de ensino. Revista interdisciplinaridade, v.1, n. especial, 2015.

Fazenda, I. C. A. O que é Interdisciplinaridade. São Paulo: Cortez, 2008. p. 11 e 23.

Fazenda, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade: definição, projeto, pesquisa. In:_____. (Coord.). Práticas interdisciplinares na escola. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

Fazenda, I. C. A. Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa. Campinas: Papirus, 1994. p. 18.

Foot, Keith D. (2022) A Brief History of the *Internet* of Things. Dataversity, jan, 2022. Disponível em: <https://bit.ly/3J5kin6>. Acesso em: 25 jun. 2022.

Frigotto, G. A INTERDISCIPLINARIDADE COMO NECESSIDADE E COMO PROBLEMA NAS CIÊNCIAS SOCIAIS. Ideação,[S. l.], v. 10, n. 1, p. p.41–62, 2010. DOI:

10.48075/ri.v10i1.4143. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4143>. Acesso em: 11 out. 2023.

FRONT-END. In: MDN Web Docs. Mozilla, 2023. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Front-end>. Acesso em: 20/10/2023.

GATEWAYS. In: IoT For All. IoT For All, 2022. Disponível em: <https://www.iotforall.com/what-is-a-gateway>. Acesso em: 20/10/2023.

HARDWARE. in: TechTerms. Sharpened Productions, 2023. Disponível em: <https://techterms.com/definition/hardware>. Acesso em: 20/10/2023.

HARDWARE. In: TechTerms. Sharpened Productions, 2023. Disponível em: <https://techterms.com/definition/hardware>. Acesso em: 20/10/2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2022. População 2022. Brasil, 2023.

INSTITUTO FEDERAL GOIANO. Projeto Pedagógico dos Curso Técnicos Integrados ao Ensino Médio: Redes de Computadores | Técnico Integrado ao Ensino Médio. Disponível em: https://suap.ifgoiano.edu.br/media/upload/chamado/anexos/PPC_T%C3%A9cnico_em_Redes_de_Computadores_Integrado_ao_Ensino_M%C3%A9dio_2023-ca9b6d9322464a9080235078630e10e7.PDF. Acesso em: 18 jul. 2023. Brasil, 2023.

INSTITUTO FEDERAL GOIANO. Site oficial Campus Avançado Ipameri. Disponível em: <https://www.ifgoiano.edu.br/home/index.php/historico-ipameri.html>. Acesso em: 18 jul. 2023

INSTITUTO FEDERAL GOIANO. Site oficial. Disponível em: <https://www.ifgoiano.edu.br/>. Acesso em: 22 fev. 2023

IOT BRASIL. Número de dispositivos de IoT chegará a 16,7 bi este ano: Estudo da IoT Analytics indica crescimento de 16% em endpoints ativos, com predominância de Wi-Fi, bluetooth e celulares. Disponível em: <https://aiotbrasil.com.br/iot/numero-de-dispositivos-de-iot-deve-crescer-16-em-2023/>. Acesso em: 20 jul. 2023.

JAPIASSU, Hilton. Interdisciplinaridade e a Patologia do Saber. Rio de Janeiro: Imago, 1976. p. 42-75.

MIDDLEWARE. In: Oracle. Oracle Corporation, 2023. Disponível em: <https://www.oracle.com/middleware/what-is-middleware/>. Acesso em: 20/10/2023.

MOREIRA, Marco Antônio. Teoria de aprendizagem. São Paulo: E.D.U., 1999.

MOURA, Dante Henrique; FILHO, Domingos Leite Lima; SILVA, Mônica Ribeiro. Politecnia e formação integrada: confrontos conceituais, projetos políticos e contradições históricas da educação brasileira. *Rev. Bras. Educ.*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 63, p. 1057-1080, dez. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782015206313>. Acesso em: 22 fev. 2023.

MOURA, Dante Henrique. Educação básica e educação profissional e tecnológica: dualidade histórica e perspectivas de integração. *Revista Holos*, Vol. 2, 2007. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/11/110>. Acesso em: 15 mai. 2022.

NOVAK, Joseph Donald; GOWIN, Dixie Bob. *Aprender a Aprender*. Tradução de Carla Valadares. Paralelo Editora, LDA. Lisboa, 1984.

PARRILHA DA SILVA, J. A.; DANHONI NEVES, M. C. Leitura de Imagem Interdisciplinar: Análises De Professores em Formação. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, [S. l.], n. Número Extraordinário, p. 3550–3556, 2021. Disponível em: <http://bit.ly/3IN6LC7>. 20 fev. 2023. p. 3555.

PROTOCOLOS. In: Cisco. Cisco Systems, Inc., 2023. Disponível em: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/enterprise-networks/protocols.html>. Acesso em: 20/10/2023.

RADIOFREQUÊNCIA. In: GTA, O que é RFID?. Grupo de Teleinformática e Automação: UFRJ. Disponível em: <https://www.gta.ufrj.br/grad/07_1/rfid/RFID_arquivos>. Acesso em: 10/11/2023.

RAMOS, Marise Nogueira. Concepção do ensino médio integrado à educação profissional. In: SEED. *O Ensino Médio integrado à educação profissional: Concepções e construções a partir da implantação na Rede Pública Estadual do Paraná*. Curitiba: SEED-PR, 2008. p. 2-17.

RECENTIDADE. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2023. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/cibernetica/>>. Acesso em: 05/04/2024.

ROGERS, Carl. *Liberdade para aprender*. Tradução de Edgar de Godói da Mata Machado e Márcio Paulo de Andrade. Belo Horizonte: Inter livros de Minas Gerais. (Original publicado em inglês, 1969), 1971. p. 4.

SCHODER, Detlef. Introdução à *Internet* das Coisas. In: HASSAN, Qusay. F. *Internet of Things A to Z: Technologies and Applications*. Piscataway: Wiley, 2018. p. 3-45.

SERVIÇOS DE REDE. In: Techopedia. TechTarget, 2023. Disponível em: <https://www.techopedia.com/definition/15017/network-services>. Acesso em: 20/10/2023.

SILVA, A. H. Metodologia de Pesquisa: Conceitos Gerais. Paraná. Gráfica Unicentro. Disponível em: [http://repositorio.unicentro.br:8080/jspui/bitstream/123456789/841/1/Metodologia-da-pesquisa-cient%
c3%adfica-conceitos-gerais.pdf](http://repositorio.unicentro.br:8080/jspui/bitstream/123456789/841/1/Metodologia-da-pesquisa-cient%c3%adfica-conceitos-gerais.pdf). Acesso em: 20 agosto. 2023.

SILVA, Camila Rosa da. Interdisciplinaridade: Conceito, Origem e Prática. Revista Artigos.Com, Vol. 3, 2019. Disponível em: <http://bit.ly/3ILbSCA> . Acesso em: 22 fev. 2023. p. 4.

SISTEMAS OPERACIONAIS. In: Techopedia. TechTarget, 2023. Disponível em: <https://www.techopedia.com/definition/4431/operating-system-os>. Acesso em: 20/10/2023.

SITEAL – UNESCO. Sistema de Informação de Tendências Educacionais na América Latina. Educação e Formação Técnica e Profissional. Disponível em:< https://siteal.iiep.unesco.org/pt/eje/educacion_y_formacion_tecnica_y_profesional#educaao-e-formaao-tecnica-e-profissional-educaao-e-formaao-tecnica-e-profissional. Acesso em: 16 jul. 2023. Argentina, 2023.

SMART. In: Significados. Enciclopédia Significados, 2023. Disponível em: <https://www.significados.com.br/smart/>. Acesso em: 20/10/2023.

SOFTWARE. in: TechTerms. Sharpened Productions, 2023. Disponível em: <https://techterms.com/definition/software>. Acesso em: 20/10/2023.

7 APÊNDICES

Apêndice A – Formulário de Pesquisa Google Forms

FORMULÁRIO DA PESQUISA (Estudantes)

O IMPACTO MULTI E INTERDISCIPLINAR NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA BASEADA NO CONCEITO DA INTERNET DAS COISAS (IoT): UM ESTUDO DE CASO NO IF GOIANO CAMPUS AVANÇADO IPAMERI

1) Qual a sua idade?

Texto de resposta curta

2) Qual o seu gênero?

☐ Masculino

☐ Feminino

☐ Outro

3) Você mora:

☐ Zona Rural

☐ Zona Urbana

4) Em que série está atualmente?

☐ 1º Ano

☐ 2º Ano

☐ 3º Ano

5) Em uma escala de 1 a 5, como você avalia a relação da temática Internet das Coisas com as disciplinas que você estudou?

☐ 1. Fraca

☐ 2. Limitada

☐ 3. Moderada

☐ 4. Significativa

☐ 5. Muito Significativa

6) Em uma escala de 1 a 5, como você avalia o seu nível de satisfação com as atividades promovidas nos projetos integradores (Ações)?

- ☐ 1. Fraca
- ☐ 2. Limitada
- ☐ 3. Moderada
- ☐ 4. Significativa
- ☐ 5. Muito Significativa

7) Em uma escala de 1 a 5, como você avalia a aplicação prática dos conceitos abordados, referente à Internet das Coisas?

- ☐ 1. Fraca
- ☐ 2. Limitada
- ☐ 3. Moderada
- ☐ 4. Significativa
- ☐ 5. Muito Significativa

8) Em uma escala de 1 a 5, como você avalia a sua motivação para participar de novos projetos que envolvam várias disciplinas?

- ☐ 1. Fraca
- ☐ 2. Limitada
- ☐ 3. Moderada
- ☐ 4. Significativa
- ☐ 5. Muito Significativa

9) Faça um breve relato da sua experiência pessoal, considerando os pontos positivos e negativos relacionados a sua motivação, aprendizagem, dificuldades e superação.

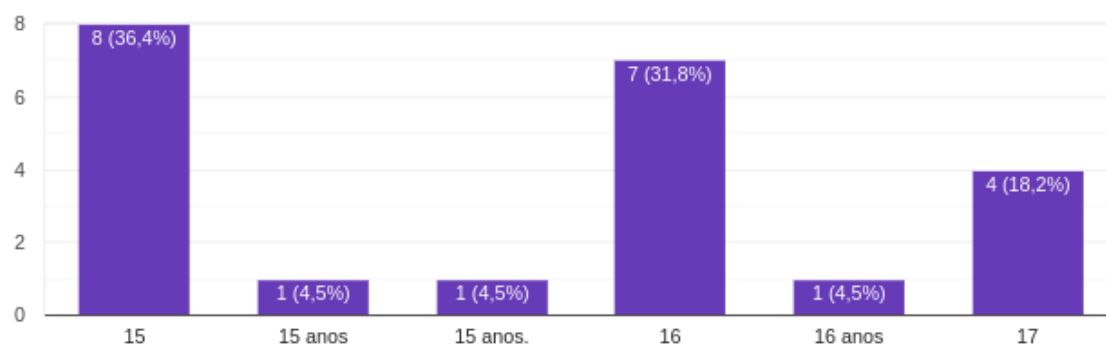
Texto de resposta longa

Apêndice B – Respostas quantitativas.

1) Qual a sua idade?

 Copiar

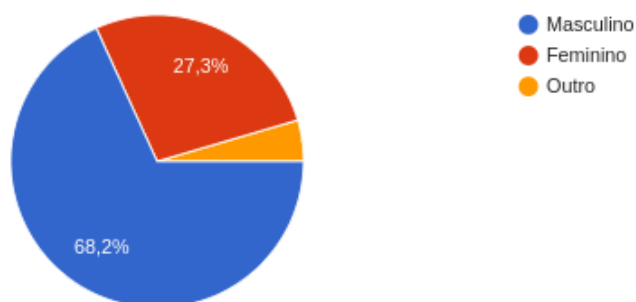
22 respostas



2) Qual o seu gênero?

 Copiar

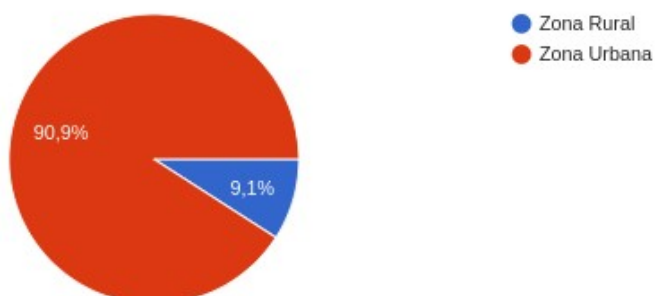
22 respostas



3) Você mora:

 Copiar

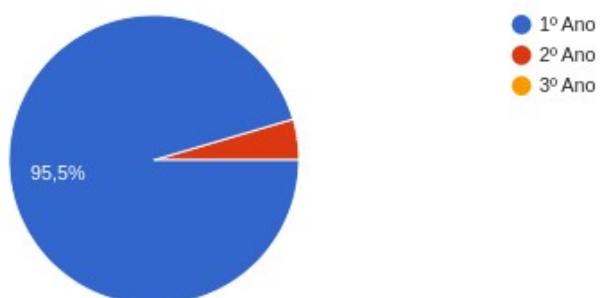
22 respostas



4) Em que série está atualmente?

 Copiar

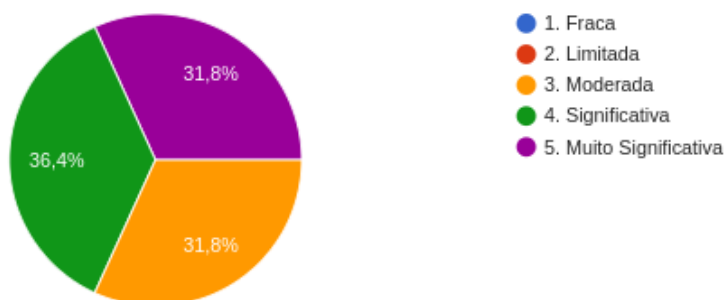
22 respostas



 Copiar

5) Em uma escala de 1 a 5, como você avalia a relação da temática Internet das Coisas com as disciplinas que você estudou?

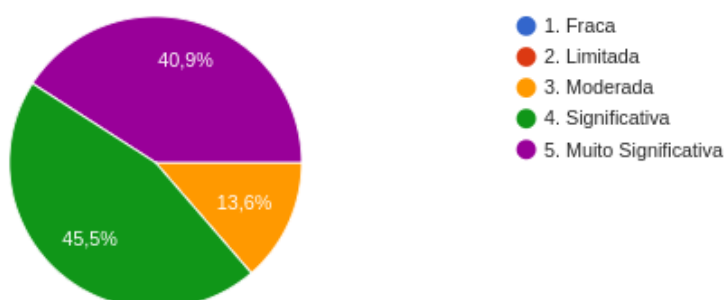
22 respostas



 Copiar

6) Em uma escala de 1 a 5, como você avalia o seu nível de satisfação com as atividades promovidas nos projetos integradores (Ações)?

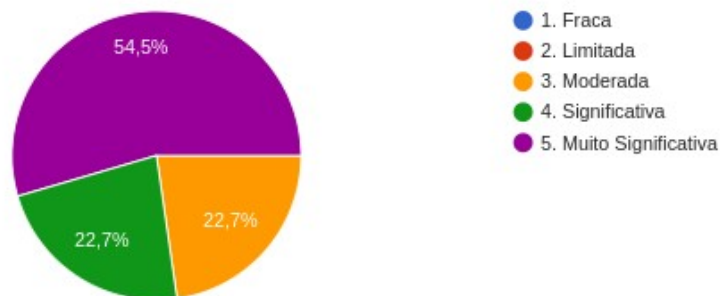
22 respostas



7) Em uma escala de 1 a 5, como você avalia a aplicação prática dos conceitos abordados, referente à Internet das Coisas?

 Copiar

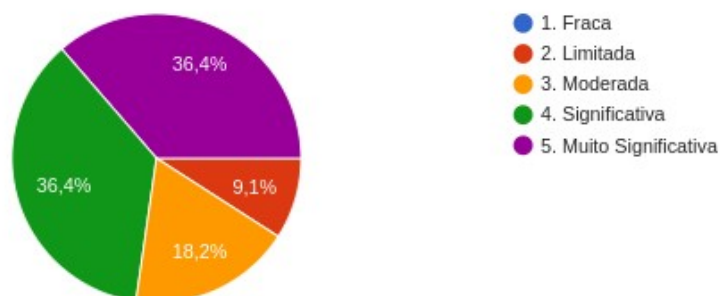
22 respostas



8) Em uma escala de 1 a 5, como você avalia a sua motivação para participar de novos projetos que envolvam várias disciplinas?

 Copiar

22 respostas



Apêndice C – Respostas qualitativas

9) Faça um breve relato da sua experiência pessoal, considerando os pontos positivos e negativos relacionados a sua motivação, aprendizagem, dificuldades e superação.

19 respostas

na aula de ppi eu não tenho nem uma dificuldade as aulas são muito boa tenho um ótimo professor mas eu acho que tem algum pessoas que estão Prejudicando

Eu acho que a aprendizagem da internet das coisas e um conteudo importante para as materias do curso de redes de computadores , ela e necessaria para a aprendizagem de novas coisas e formas de ver o mundo.

Antes de entrar no IF não tinha muita noção sobre os conceitos que nós estudamos, como os da IoT, após começar a estudar tive bastante interesse em conhecer os aparelhos e tudo que utilizamos, o que me motiva a continuar a estudar sobre isso e saber que aprenderei a programar o que é um objetivo meu, não tive muita dificuldade, pois sempre quis estudar sobre isso e acredito que porque eu tinha bastante interesse.

Foi bom no geral,visitas técnicas,atividades de pesquisa,incentivo da participação e de trabalho em equipe e uma boa relação com o professor. nesse primeiro ano não tenho tido alguma experiencia negativa com essa matéria :)

Sim a muitos pontos positivos a várias coisas q eu nem sabia q era da internet das coisas, me ajudou a entender como funciona

A experiencia adquirida nessa disciplina e muito boa e a integração das disciplina melhorou mais ainda pois abriu muito mais a mente com várias ideias sobre questões sociais e históricas e a iot. Uma das maiores dificuldade sem sombra de dividas e que todos do grupo participe.

e muito importante a internet das coisas, antes eu não sabia como funcionava esse meio de "internet", mas depois que eu entrei no if eu aprendi várias coisas.

Antes de entrar no IF eu nem sabia da existência da IOT, oque me fez ter interesse após entrar no IF, pois aprender coisas novas sempre é um interesse, saber sobre a IOT e como funcionava cada aparelho e seus conceitos é um incentivo para continuar, pois sei que nos próximos anos que continuarei aqui irei aprender cada vez mais sobre a IOT. As visitas técnicas ajudam bastante, pois aprendemos de forma simplificada e sempre utilizando a realidade de todos, sabendo que realmente precisamos e utilizamos a IOT sem sabermos, e passar isso para os demais é muito importante. Acho que não tem pontos negativos que são importante para serem ditos, apenas pontos positivos.

Eu gostei muito de estudar e investir no conteúdo de PPI e na IoT, fui muito bom ter esse conhecimento de dispositivos e realmente pegar o conhecimento prático em campo, em parte dos negativos minha única reclamação é que as vezes é muito focado em trabalho em grupo e muitos não fazem o que precisa ou há discordâncias, além disso gostei bastante da matéria e fico ansioso para o futuro.

não sei

experiencia: primeiro aprendi a como a IOT esta relacionada no mundo atual, depois vi como aplicar isso com uma visita tecnica e ajudar as pessoas, mas tambem precisei entender como funciona os aparelhos que vão ajudar na IOT. dificuldades em saber o que cada peça faz e tambem com ideias sobre montar dispositivos que vão ajudar na IOT

Gostei de aprender e usar o IOT (internet das coisas) pois é uma coisa que usamos e usaremos bastante nao so nas visitas técnicas, mas também, na vida.

Antes não havia conhecimento, depois das atividades tive um grande aprendizado. Sei relacionar varias atividades que não sabia, excelentes aulas e empenhos dos professores envolvidos.

Desse ano foi muito boa tanto as apresentações e aprendizagens quanto as matérias envolvidas no PPI aprendi diversas coisas sobre a IoT mas as visitas técnicas não foram tão bem exploradas

perfeita, muito boa experiencia incrível.

legal

Muito Importante e complexas essa materia !

aprendi bastante coisa nesse 1º ano tanto nas matérias técnica tanto nas matérias do ensino médio as matérias que tive mais dificuldade nas seguintes matérias matemática fisica e outras matérias que envolvem contas

bom no inicio realmente não levei muito a serio essa aprendizagem mas com o passar do tempo fui levando mas a serio. Lembro do inicio do ano onde fizemos a montagem dos grupos e trabalhamos o trabalho em equipe, montamos um avião. Confesso q tem gente no meu grupo q não sou muito chegado mas pelo bem dos meus amigos q estão no grupo eu fiz meu melhor para ajudar o grupo. Uma das viagens q mais me intrigou foi a das enpressoras 3D, pois quero trabalho com jogos e até mesmo marketing. bom mas voltando ao lot, eu achei ele muito importante pois foi um guia para desenvolver a criatividade das coisas mesmo q vc se encontre em um estado onde mesmo q não tenha muitos recursos use o q vc tem para resolver, também aprendemos a importância de fazer um planejamento para as coisas e até mesmo a guardar coisas q nós precisaremos no futuro, usando mapa mentais, slides e tbm tabelas. tive dificuldade no começo com as relações do grupo por ser uma pessoa introvertida mas respirei fundo e fui em frente, afinal não poderia deixar algo bobo me afetar, tbm acabou mostrando q sem dedicação e trabalho em equipe vc não vai chegar em lugar algum. bom a parte positiva foi o desenvolvimento dos grupos e seu trabalho e organização, parte negativa foi q algumas pessoas que queria q estivesse no meu grupo não estavam, sei q não fiz muito coisa mas e para ser um breve relato então me despeço aq, mas para finalizar lot e uma parte muito importante principalmente q ajuda com as outras materias em geral. FIM!!!

8 ANEXOS

Anexo A – Matriz Curricular do Curso Técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio.

TÉCNICO INTEGRADO					
REDES DE COMPUTADORES					
	TOTAL DE SEMANAS POR SEMESTRE		20		
	HORA RELÓGIO POR AULA (min)		50		
1º ANO		CASEP	Presencial	CHTA Distância- PPI	Total
% de Carga Horária a Distância por Disciplina	Disciplinas de Núcleo Comum				
18%	Geografia	2	67	12	79
18%	História	2	67	12	79
6%	Sociologia	2	67	4	71
0%	Biologia	2	67	0.00	67
0%	Física	2	67	0.00	67
0%	Química	2	67	0.00	67
0%	Matemática	4	133	0.00	133
0%	Língua Portuguesa, Literatura e Produção Textual	4	133	0.00	133
0%	Inglês	1	33	0.00	33
0%	Educação Física	2	67	0.00	67
	TOTAL	23	768	28	796
	Disciplinas de Núcleo Articulador				
0%	Prática Profissional Integrada (Planejamento, Implementação e execução)	2	67	0.00	67
	TOTAL	2	67	0.00	67
	Disciplinas de Núcleo Profissionalizante				
0%	Fundamentos da Informática	2	67	0.00	67
0%	Manutenção de Computadores	2	67	0.00	67
0%	Redes de Computadores I	2	67	0.00	67
0%	Sistemas Operacionais de Código Aberto	3	100	0.00	100
	TOTAL	9	301	0.00	301

REDES DE COMPUTADORES | TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO

2º ANO		CASEP	CHTA		
			Presencial	Distância-PPI	Total
% de Carga Horária a Distância por Disciplina	Disciplinas de Núcleo Comum				
0%	Geografia	2	67	0.00	67
0%	História	2	67	0.00	67
0%	Filosofia	2	67	0.00	67
18%	Biologia	2	67	12	79
18%	Física	2	67	12	79
18%	Química	2	67	12	79
0%	Matemática	4	133	0.00	133
0%	Língua Portuguesa, Literatura e Produção Textual	4	133	0.00	133
0%	Inglês	1	33	0.00	33
0%	Educação Física	2	67	0.00	67
	TOTAL	23	768	36	804
	Disciplinas de Núcleo Articulador				
0%	Prática Profissional Integrada (Planejamento, Implementação e execução)	2	67	0.00	67
	TOTAL	2	67	0.00	67
	Disciplinas de Núcleo Profissionalizante				
0%	Introdução à Programação	3	100	0.00	100
0%	Redes de Computadores II	4	133	0.00	133
	TOTAL	7	233	0.00	233

3º ANO		CASEP	CHTA		
			Presencial	Distância-PPI	Total
% de Carga Horária a Distância por Disciplina	Disciplinas de Núcleo Comum				
0%	Geografia	2	67	0.00	67
0%	História	2	67	0.00	67
0%	Biologia	2	67	0.00	67
0%	Física	2	67	0.00	67
0%	Química	2	67	0.00	67
0%	Matemática	4	133	0.00	133
0%	Língua Portuguesa, Literatura e Produção Textual	4	133	0.00	133
15%	Inglês	1	33	5	38
18%	Educação Física	2	67	12	79
6%	Arte	1	33	2	35
	TOTAL	22	734	19	753
	Disciplinas de Núcleo Articulador				
0%	Prática Profissional Integrada (Planejamento, Implementação e execução)	2	67	0.00	67
	TOTAL	2	67	0.00	67
	Disciplinas de Núcleo Profissionalizante				
0%	Projeto de Redes de Computadores	2	67	0.00	67
0%	Tópicos Especiais	4	133	0.00	133
	TOTAL	6	200	0.00	200
CARGA HORÁRIA TOTAL DO ENSINO BÁSICO		-	-	-	2 270
CARGA HORÁRIA TOTAL DO NÚCLEO ARTICULADOR	CARGA HORÁRIA TOTAL DO NÚCLEO ARTICULADOR/DIVERSIFICADO PPI-EaD (ÁREAS DO CONHECIMENTO)	-			83
	CARGA HORÁRIA TOTAL NÚCLEO ARTICULADOR/DIVERSIFICADO-PPI-PRESENCIAL	-			201

REDES DE COMPUTADORES | TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO

CARGA HORÁRIA TOTAL DA ÁREA TÉCNICA	-	-	-	734
CARGA HORÁRIA TOTAL DE ENSINO	-	-	-	3 288
ATIVIDADE COMPLEMENTAR	-	-	-	30
ESTÁGIO SUPERVISIONADO	-	-	-	-
CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO				3 318
LEGENDA:				
CASEP	Carga de Aula Semanal de Educação Presencial			
CHTA	Carga Horária Total Anual			

Anexo B – Material de discussão construído pelos professores com a temática Significando a *Internet* das Coisas (IoT).



INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS AVANÇADO IPAMERI CURSO TÉCNICO EM REDES DE COMPUTADORES INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO

DISCIPLINA: PRÁTICA PROFISSIONAL INTEGRADA

TURMA: 1º ANO

PROFESSORES: William Roberto da Silva e Rodrigo Vaz Duarte

DISCIPLINA PROFISSIONALIZANTE: Introdução a Redes de Computadores

TEXTO: Significando a Internet das Coisas

RESUMO

A Internet das Coisas (IoT) é uma tecnologia inovadora que conecta dispositivos físicos através das redes de comunicação, permitindo a coleta e troca inteligente de dados. Essa interconexão oferece inúmeras possibilidades, tornando nossas vidas mais eficientes, convenientes e seguras. A IoT requer um ecossistema complexo, incluindo dispositivos conectados à internet, servidores em nuvem para armazenamento e processamento de dados, além de medidas de segurança robustas. A IoT está impulsionando inovações em vários setores, como saúde, transporte, agricultura e cidades inteligentes. O crescimento exponencial da IoT é impulsionado pelo avanço tecnológico, demanda por conectividade e redução de custos de hardware.

SIGNIFICANDO A INTERNET DAS COISAS

A Internet das Coisas, também conhecida como IoT (do inglês "Internet of Things"), é uma tecnologia, uma tendência, uma realidade que está transformando como interagimos com o mundo ao nosso redor. Ela se baseia na ideia de conectar objetos do cotidiano à internet, permitindo que eles coletem e compartilhem dados de forma inteligente. Mas o que exatamente é a Internet das Coisas?

Em essência, é a interconexão de dispositivos físicos (COISAS), como eletrodomésticos, veículos, sensores, câmeras e outros objetos, através das redes de comunicação. Esses dispositivos são equipados com sensores, processadores e tecnologias de comunicação que permitem a coleta de dados e a troca de informações com outros dispositivos e com sistemas centralizados.

A grande promessa da IoT é a capacidade de tornar nossas vidas mais eficientes, convenientes e seguras. Com a interconexão de objetos, podemos controlar e monitorar remotamente diversos aspectos do nosso dia a dia. Por exemplo, imagine acionar o ar-condicionado da sua casa antes mesmo de chegar, mediante um aplicativo no seu smartphone. Ou receber alerta em tempo real sobre a qualidade do ar em uma determinada área da cidade. Essas são apenas algumas das infinitas possibilidades que a Internet das Coisas oferece.

Para que a IoT funcione, é necessário um ecossistema complexo que envolve diferentes elementos. Primeiro, os dispositivos IoT precisam estar conectados à internet, seja por meio de redes sem fio, como Wi-Fi ou Bluetooth, ou por redes celulares. Em seguida, os dados coletados pelos dispositivos são enviados para servidores e plataformas

em nuvem, onde são armazenados e processados. Esses servidores podem então realizar análises dos dados e fornecer insights valiosos.

A segurança é uma preocupação central na Internet das Coisas, uma vez que a interconexão de dispositivos cria novos pontos de vulnerabilidade. É essencial implementar medidas de segurança robustas para proteger tanto os dados coletados quanto os dispositivos em si.

A Internet das Coisas está impulsionando inovações em vários setores, como saúde, transporte, agricultura, cidades inteligentes e muito mais. Ela tem o potencial de revolucionar a maneira como vivemos e trabalhamos, tornando nossas casas mais inteligentes, nossas cidades mais eficientes e nossas vidas mais conectadas.

Além de suas aplicações atuais, a Internet das Coisas possui um potencial significativo de crescimento nos próximos anos. O rápido avanço da tecnologia e a crescente demanda por conectividade estão impulsionando a expansão da IoT em diversas áreas. A previsão para 2022 era de "cerca de 29 bilhões desses dispositivos conectados à internet globalmente" (MARR, 2021, **nossa tradução**), esse número poderá ser ainda mais expressivo em 2023, com "cerca de 43 bilhões de dispositivos inteligentes conectados à Internet" (ALBUQUERQUE, 2022). E de acordo com estimativas de especialistas, o número de dispositivos conectados à Internet das Coisas continuará a aumentar exponencialmente. Estima-se que até 2025, mais de 75 bilhões de dispositivos estejam interconectados globalmente. Esse crescimento será impulsionado pela redução de custos de hardware, pela disponibilidade de redes de comunicação de baixo consumo de energia e pela proliferação de tecnologias sem fio.

Esse aumento na conectividade terá um impacto significativo em vários setores. Na área da saúde, por exemplo, a IoT permitirá o monitoramento remoto de pacientes, o compartilhamento de informações médicas em tempo real e a entrega de cuidados personalizados. Na indústria, a IoT possibilitará a automação inteligente de processos de produção, a manutenção preditiva de equipamentos e a otimização da cadeia de suprimentos.

As cidades também serão transformadas pela Internet das Coisas, dando origem às chamadas "cidades inteligentes". Sensores integrados a sistemas de transporte, iluminação, energia e gerenciamento de resíduos poderão coletar dados em tempo real, permitindo uma gestão mais eficiente e sustentável dos recursos urbanos. Além disso, a IoT poderá melhorar a segurança, a mobilidade e a qualidade de vida dos cidadãos.

O uso da IoT na agricultura traz avanços tecnológicos que revolucionam como os agricultores gerenciam suas operações e impulsionam a eficiência, produtividade e sustentabilidade do setor. Uma das principais áreas em que a IoT está impactando a agricultura é o monitoramento e a otimização agrícola. Por meio de sensores conectados, os agricultores podem monitorar em tempo real as condições ambientais, como umidade do solo, temperatura, umidade do ar e níveis de nutrientes. Esses dados permitem tomar decisões informadas sobre irrigação, fertilização e manejo das culturas, garantindo que as plantas recebam exatamente o que precisam para crescer de forma saudável. Além disso, o monitoramento contínuo ajuda a detectar precocemente problemas como pragas e doenças, permitindo uma ação rápida e eficaz para minimizar os danos.

A automação também desempenha um papel importante na agricultura impulsionada pela IoT. Com dispositivos conectados e sistemas inteligentes, tarefas agrícolas podem ser automatizadas, como controle de irrigação, acionamento de sistemas de alimentação automatizada e colheita. Essa automação reduz a dependência de mão de obra humana, aumenta a eficiência operacional e diminui os custos de produção. Além disso, a IoT permite o uso de técnicas avançadas, como a agricultura de precisão, em que as decisões agrícolas são baseadas em dados de tempo real e análises preditivas, resultando em maior precisão e economia de recursos.

A rastreabilidade e segurança alimentar também são aprimoradas pela IoT. Por meio de sensores e sistemas de rastreamento, é possível acompanhar todo o processo da produção agrícola, desde o plantio até a distribuição. Isso garante a rastreabilidade dos alimentos, permitindo a identificação precisa da origem dos produtos e a implementação de medidas de segurança alimentar mais eficazes. Além disso, a IoT ajuda a otimizar a gestão da cadeia de suprimentos, reduzindo desperdícios, melhorando a eficiência logística e garantindo a entrega de produtos de alta qualidade aos consumidores.

Outro fator importante para o crescimento da IoT é o desenvolvimento de tecnologias relacionadas, como a computação em nuvem, a inteligência artificial e o machine learning. Essas tecnologias fornecem a capacidade de processar grandes volumes de dados gerados pelos dispositivos IoT, além de extrair percepções valiosas e tomar decisões automatizadas com base nesses dados.

No entanto, à medida que a IoT se expande, também surgem desafios e questões a serem abordados. A segurança cibernética, a privacidade dos dados e a interoperabilidade entre diferentes dispositivos e plataformas são algumas das preocupações que devem ser tratadas para garantir o desenvolvimento saudável da Internet das Coisas.

CONCLUSÃO

A Internet das Coisas está revolucionando a maneira como interagimos com o mundo ao nosso redor. Com a interconexão de dispositivos, somos capazes de controlar e monitorar remotamente diversos aspectos do nosso dia a dia, proporcionando maior eficiência, conveniência e segurança. A IoT está impulsionando inovações em diversos setores, como saúde, indústria, cidades e agricultura, melhorando processos, otimizando recursos e promovendo a sustentabilidade. No entanto, é importante lidar com desafios relacionados à segurança cibernética, privacidade e interoperabilidade para garantir o desenvolvimento saudável da IoT. Com o contínuo avanço da tecnologia e o crescente número de dispositivos conectados, a Internet das Coisas continuará a transformar e melhorar nossas vidas.

REFERÊNCIAS

BUYYA, Rarjukumar; SRIRAMA, Satish Narayana. Fog and Edge Computing: Principles and paradigms. Hoboken: Wiley & Sons, 2019. p. 3-21.

LEA, Perry. IoT and Edge Computing for Architects: Implementing Edge and IoT Systems from Sensors to Clouds with Communication Systems, Analytics, and Security. 2. ed. Birmingham - Mumbai: Packt, 2020. p. 1-32.

SCHODER, Detlef. Introdução à Internet das Coisas. In: HASSAN, Qusay. F. Internet of Things A to Z: Technologies and Applications. Piscataway: Wiley, 2018. p. 3-45.

Anexo C – Material de discussão construído pelos professores com a temática Dispositivos da Internet das Coisas (IoT): Conectividade e Integração Física.



INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS AVANÇADO IPAMERI
CURSO TÉCNICO EM REDES DE COMPUTADORES INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO

DISCIPLINA: PRÁTICA PROFISSIONAL INTEGRADA

TURMA: 1º ANO

PROFESSOR: William Roberto da Silva e Rodrigo Vaz Duarte

DISCIPLINA PROFISSIONALIZANTE: Montagem e Manutenção

TEXTO: Dispositivos da IoT: Conectividade e Integração Física

RESUMO

Neste material vamos explorar os dispositivos físicos fundamentais que impulsionam a Internet das Coisas (IoT), destacando os sensores, atuadores e unidades de comunicação física. Esses componentes desempenham papéis essenciais na coleta de dados, tomada de decisões e interconexão dos sistemas da IoT. Os sensores são responsáveis por medir e detectar mudanças físicas e químicas, convertendo-as em sinais elétricos (eletromagnéticos) ou digitais. Eles capturam uma ampla variedade de informações, como temperatura, umidade, movimento e pressão. Por sua vez, os atuadores traduzem esses dados em ações físicas, permitindo que os dispositivos conectados interajam com o ambiente físico. Além disso, as unidades de comunicação física (MCUs e SBCs) estabelecem a interconexão entre os dispositivos da IoT, facilitando a troca de informações e o controle remoto. Nas próximas seções, exploraremos em detalhes as funcionalidades e exemplos desses dispositivos, bem como as plataformas populares de MCUs e SBCs utilizadas no desenvolvimento de projetos de IoT.

DISPOSITIVOS DA IOT: CONECTIVIDADE E INTEGRAÇÃO FÍSICA

1. Dispositivos da IoT: Sensores, Atuadores e Comunicação

Nesta seção, vamos explorar os elementos fundamentais da Internet das Coisas (IoT) relacionados aos dispositivos físicos, também conhecidos como hardware. Serão apresentados aos diferentes tipos de dispositivos usados na IoT, como sensores, atuadores e unidades de comunicação, e destacaremos a importância desses componentes na coleta de dados, tomada de decisões e interconexão dos sistemas.





1.1. Sensores na IoT



Os sensores são dispositivos eletrônicos que medem e detectam mudanças físicas, químicas ou ambientais e as convertem em sinais elétricos (eletromagnéticos) ou digitais. Eles são capazes de capturar uma ampla variedade de informações, como temperatura, umidade, luminosidade, movimento, pressão, presença e muitos outros parâmetros relevantes.

1.1.1. Funcionalidades dos Sensores e Exemplos de Sensores Utilizados na IoT

Na Internet das Coisas (IoT), os sensores desempenham um papel fundamental, permitindo a coleta precisa e em tempo real de dados do ambiente físico. Com o uso dos sensores, os dados coletados fornecem informações valiosas para análises, tomada de decisões e automação de processos. No tópico a seguir estão algumas das funcionalidades gerais dos sensores e seus principais usos na IoT.

Os diferentes tipos de sensores listados abaixo, desempenham funções específicas e são aplicados em diversas áreas para permitir a coleta e registros de dados relacionados ao ambiente físico.

SIGNIFICADO PROPOSICIONAL DOS SENSORES		
Sensor de Temperatura		
	Funcionalidade	Usos na IoT
	Mede a temperatura ambiente	Monitoramento climático, controle de temperatura em ambientes controlados, otimização de processos industriais sensíveis à temperatura, monitoramento da temperatura em cadeias de frio para preservação de alimentos, entre outros.
Sensor de Movimento		
	Funcionalidade	Usos na IoT
	Detecta movimentos e mudanças de posição	Segurança e monitoramento de ambientes, controle de iluminação automatizada, detecção de presença para economia de energia, rastreamento de objetos e pessoas, entre outros.
Sensor de Umidade		
	Funcionalidade	Usos na IoT
	Mede a quantidade de umidade no ar ou em materiais.	Controle de umidade em ambientes sensíveis, monitoramento climático e previsão do tempo, otimização de sistemas de irrigação em agricultura, detecção de vazamentos em tubulações, entre outros.
Sensor de Luz		
	Funcionalidade	Usos na IoT
	Mede a intensidade da luz no ambiente.	Controle de iluminação inteligente, ajuste automático de brilho de telas, detecção de presença em ambientes internos e externos, monitoramento de níveis de luz em estufas e cultivos agrícolas, entre outros.
Sensor de Gás		

	Funcionalidade	Usos na IoT
	Detecta a presença ou concentração de gases específicos.	Monitoramento da qualidade do ar, detecção de vazamentos de gases em ambientes industriais, monitoramento de níveis de gases tóxicos em locais de trabalho, controle de poluição, entre outros.
Sensor de Pressão		
	Funcionalidade	Usos na IoT
	Mede a pressão em líquidos ou gases.	Monitoramento de sistemas de distribuição de água e gás, controle de pressão em processos industriais, monitoramento da pressão arterial em dispositivos médicos, controle de pneus em veículos, entre outros.



1.2. Atuadores na IoT

Atuadores desempenham um papel essencial na Internet das Coisas (IoT), permitindo que os dispositivos conectados tomem ações físicas com base nas informações recebidas dos sensores. Enquanto os sensores coletam dados do ambiente físico, os atuadores são responsáveis por traduzir esses dados em ações concretas.

1.2.1. Funcionalidades e Exemplos de Atuadores Utilizados na IoT

Os diferentes tipos de atuadores na IoT listados abaixo, desempenham funções específicas e são aplicados em diversas áreas para permitir a interação entre dispositivos conectados e o ambiente físico.

SIGNIFICADO PROPOSICIONAL DOS ATUADORES		
ATUADORES ELÉTRICOS		
	Funcionalidade	Usos na IoT
	Detecta movimentos e mudanças de posição	Amplamente utilizados em automação residencial e industrial para permitir o controle remoto de portas, janelas, válvulas, motores e outros equipamentos.
ATUADORES HIDRÁULICOS		
	Funcionalidade	Usos na IoT
	Utilizam fluidos pressurizados para gerar movimento.	Comumente encontrados em sistemas de controle de movimento, como elevadores, guindastes e sistemas de direção de veículos.
ATUADORES PNEUMÁTICOS		

	Funcionalidade	Usos na IoT
	Funcionam com base na compressão e expansão de ar comprimido.	Amplamente utilizados em sistemas de controle industrial, como válvulas de controle, braços robóticos e sistemas de transporte pneumático.
ATUADORES MECÂNICOS		
	Funcionalidade	Usos na IoT
	Geram movimento diretamente por meio de mecanismos mecânicos.	Utilizados em uma variedade de aplicações, desde sistemas de travamento de portas até equipamentos de posicionamento preciso.

1.3. SBCs (Single-Board Computers) e MCUs (Microcontrollers) na IoT

Dispositivos IoT são impulsionados por diferentes componentes de hardware que permitem seu funcionamento e interconexão. A escolha entre SBCs e MCUs na IoT depende dos requisitos específicos da aplicação. Os SBCs oferecem maior poder de processamento e flexibilidade, enquanto os MCUs são ideais para tarefas simples e de baixo consumo de energia. Ambos desempenham um papel fundamental na implementação bem-sucedida de soluções de IoT, permitindo a interconexão e a execução de tarefas inteligentes em uma ampla variedade de dispositivos e aplicações.

Dois componentes amplamente utilizados são os SBCs e MCUs.

1.4.1. SBCs (Single-Board Computers)

São placas eletrônicas completas que integram todos os principais componentes de um computador em uma única placa. Eles são projetados para serem compactos, de baixo custo e eficientes em termos de energia. Os SBCs geralmente incluem um processador, memória, armazenamento, interfaces de entrada e saída, e recursos de conectividade, como Wi-Fi, Ethernet e Bluetooth. Além disso, eles podem suportar sistemas operacionais completos, como Linux, permitindo a execução de aplicativos complexos na IoT.

Amplamente utilizados em aplicações da IoT que exigem maior capacidade de processamento, como gateways, servidores locais, hubs domésticos inteligentes e sistemas de monitoramento avançados. Sua flexibilidade e poder de processamento os tornam ideais para casos de uso que envolvem análise de dados em tempo real, gerenciamento de redes e execução de aplicativos complexos.

Vejamos algumas das placas SBCs mais utilizadas:

<u>Raspberry Pi</u>



O Raspberry Pi é um dos SBCs mais conhecidos. Ele vem em vários modelos, cada um oferecendo diferentes capacidades e faixas de preço. As placas Raspberry Pi são amplamente usadas para aprender programação, automação residencial, centros de mídia, robótica e muitos outros projetos.

BeagleBone



As placas BeagleBone oferecem funcionalidade semelhante à do Raspberry Pi, mas com recursos e capacidades diferentes. Elas são comumente usadas em projetos de robótica, automação e IoT.

NVIDIA Jetson



As placas NVIDIA Jetson são especificamente projetadas para aplicações de IA e aprendizado de máquina. Elas oferecem capacidades de computação poderosas e são usadas em projetos como veículos autônomos, robótica e computação de borda.

Odroid



As placas Odroid são conhecidas por sua alta performance e compatibilidade com vários sistemas operacionais, incluindo Linux e Android. Elas são frequentemente usadas em aplicações multimídia, jogos e configurações de servidor.

Asus Tinker



O ASUS Tinker Board é uma Single-Board Computer (SBC) desenvolvida pela ASUS. Foi projetado para ser uma alternativa ao Raspberry Pi, oferecendo recursos aprimorados e maior desempenho.

1.4.2. MCUs (Microcontrollers)

São chips compactos que incorporam um processador, memória, periféricos de entrada e saída (I/O) e outros componentes necessários para realizar funções específicas. Eles são projetados para serem eficientes em termos de energia com capacidades de processamento menores em comparação com os SBCs. Os MCUs são comumente utilizados em dispositivos de IoT que requerem tarefas de baixo consumo de energia e tempo real.

Comummente aplicados em dispositivos de IoT como sensores, atuadores, sistemas de monitoramento ambiental, controle de acesso, dispositivos vestíveis e dispositivos de automação residencial. Eles são capazes de lidar com tarefas simples de processamento e comunicação, permitindo a coleta de dados, controle de dispositivos e interação com o ambiente físico.



Existem diversos tipos de MCUs (Microcontrollers) disponíveis no mercado, cada um com suas características e funcionalidades específicas. No entanto, o desenvolvimento de projetos de IoT e sistemas embarcados conta com a utilização de plataformas populares, como o Arduino e o ESP, que se baseiam em MCUs (Microcontroladores) de 32 bits. Essas plataformas oferecem uma abordagem simplificada para a prototipagem e implementação de soluções IoT, facilitando o acesso a recursos de conectividade e programação.

1.4.2.1 Arduino para IoT

As placas Arduino são amplamente adotadas por iniciantes e entusiastas da eletrônica. Baseadas em MCUs de diferentes fabricantes, como Atmel e Microchip, oferecem uma variedade de recursos e especificações para se adaptarem a diferentes aplicações. Embora inicialmente tenha se baseado em MCUs de 8 bits da família Atmel AVR, como o ATmega328P, também existem modelos baseados em MCUs de 32 bits.

Algumas placas da família Arduino com foco em IoT incluem:

Arduino Uno

	<p>Um dos modelos mais conhecidos e utilizados da família Arduino. Ele é baseado no microcontrolador ATmega328P da Atmel e possui portas de entrada/saída (I/O) digitais e analógicas, além de suporte para comunicação serial. Embora seja uma placa de desenvolvimento geral, o Arduino Uno é amplamente utilizado em projetos de IoT devido à sua facilidade de uso e disponibilidade de recursos.</p>
Arduino Nano	
	<p>Uma versão compacta do Arduino Uno, oferecendo recursos semelhantes em um formato menor. Ele é baseado no microcontrolador ATmega328P e possui uma ampla variedade de pinos I/O digitais e analógicos, tornando-o adequado para aplicações de IoT em espaços reduzidos.</p>
Arduino MKR	
	<p>A linha Arduino MKR é projetada especificamente para aplicações de IoT. Ela inclui placas como o Arduino MKR1000, MKR WiFi 1010, MKR GSM 1400 e MKR NB 1500, que oferecem conectividade Wi-Fi, GSM e NB-IoT, respectivamente. Essas placas são baseadas em <u>MCUs</u> de 32 bits, e possuem recursos avançados de conectividade, tornando-as ideais para projetos de IoT que exigem comunicação sem fio.</p>
Arduino Mega	
	<p>Placa de desenvolvimento com maior capacidade de I/O, sendo uma opção para projetos de IoT que requerem mais conexões e funcionalidades. Baseada no microcontrolador ATmega2560 e possui mais pinos I/O digitais e analógicos, o que o torna adequado para aplicações mais complexas.</p>

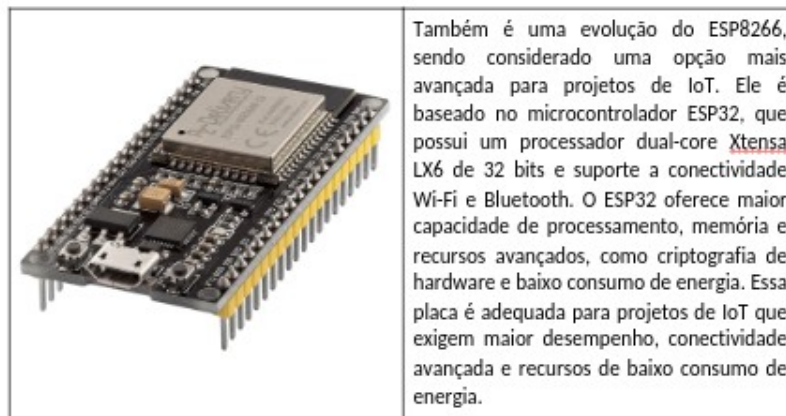
Diante das opções mais utilizadas, a família Arduino oferece uma ampla variedade de placas e modelos que podem ser utilizados em projetos de IoT.

1.4.2.2 ESP para IoT

Os microcontroladores da família ESP são outras escolhas populares para o desenvolvimento de projetos de IoT, oferecendo uma gama de placas e módulos baseados em MCUs da Espressif Systems. Essa família é conhecida por sua integração de conectividade Wi-Fi e Bluetooth, fornecendo recursos essenciais para a comunicação sem fio em aplicações IoT.

Alguns dos modelos da família ESP mais utilizados para projetos de IoT incluem:

ESP8266	
	Um dos modelos mais conhecidos e amplamente adotados da família ESP. Ele é baseado no microcontrolador ESP8266EX, que integra conectividade Wi-Fi. O ESP8266 oferece uma ampla variedade de recursos e pinos de I/O, permitindo a conexão com sensores, atuadores e outros periféricos. Essa placa é amplamente utilizada em projetos de IoT que exigem conectividade Wi-Fi e recursos básicos de processamento. OBS: O modelo ESP8266 não possui conexão <u>bluetooth</u>.
ESP8266 NodeMCU	
	Uma placa de desenvolvimento baseada no ESP8266, que simplifica ainda mais o processo de desenvolvimento de projetos de IoT. Ele possui recursos adicionais, como um regulador de tensão integrado, <u>uma porta micro USB</u> para alimentação e programação, e pinos de I/O facilitando a conexão de sensores e atuadores. O <u>NodeMCU</u> é uma escolha popular entre os desenvolvedores devido à sua facilidade de uso e suporte à linguagem de programação Lua e <u>MicroPython</u> . OBS: O modelo ESP8266 NodeMCU não possui conexão <u>bluetooth</u>.
ESP32	



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta leitura, exploramos os principais elementos da Internet das Coisas (IoT) relacionados aos dispositivos físicos, como sensores, atuadores e unidades de comunicação física. Esses componentes desempenham papéis cruciais na coleta de dados, tomada de decisões e interconexão dos sistemas na IoT. Os sensores fornecem informações valiosas sobre o ambiente físico, enquanto os atuadores permitem ações concretas com base nesses dados. As unidades de comunicação física garantem a conectividade eficiente entre os dispositivos da IoT.

Além disso, discutimos as MCUs de 32 bits, como as da família Arduino e ESP, que oferecem plataformas populares e acessíveis para o desenvolvimento de projetos de IoT. Essas MCUs permitem a prototipagem rápida e a implementação de soluções inteligentes. Enquanto avançamos no futuro da IoT, esperamos uma maior adoção desses dispositivos e plataformas, impulsionando ainda mais o crescimento e as aplicações inovadoras da IoT em diversos setores.

Como próxima seção de discussão, abordaremos o papel do Middleware na IoT. O Middleware é uma camada de software que atua como um intermediário entre os dispositivos da IoT e os aplicativos ou serviços que utilizam os dados coletados. Ele desempenha um papel crucial na facilitação da comunicação, gerenciamento de dados e integração de dispositivos heterogêneos na IoT.

REFERÊNCIAS

- BUYA, Rarikumar; SRIRAMA, Satish Narayana. **Fog and Edge Computing: Principles and paradigms**. Hoboken: Wiley & Sons, 2019. p. 3-21.
- DONAT, Wolfram. **Programação do Raspberry Pi com Python: Aprenda a programar no pequeno computador mais popular do mundo**. 1. ed. Novatec, 2018.
- LEA, Perry. **IoT and Edge Computing for Architects: Implementing Edge and IoT Systems from Sensors to Clouds with Communication Systems, Analytics, and Security**. 2. ed. Birmingham - Mumbai: Packt, 2020. p. 1-32.
- SCHODER, Detlef. Introdução à Internet das Coisas. In: HASSAN, Qusay. F. **Internet of Things A to Z: Technologies and Applications**. Piscataway: Wiley, 2018. p. 3-45.

Anexo D – Material de discussão construído pelos professores envolvendo diretamente conteúdos da disciplina de História.

A Agricultura Familiar e o problema do acesso à Tecnologia

Conceitualmente, o INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) e o FAO (Fundo das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação) definem a Agricultura Familiar a partir de três características centrais:

- a) gestão da unidade produtiva e os investimentos nela realizados são feitos por indivíduos que mantêm entre si laços de sangue ou de casamento;
- b) a maior parte do trabalho é igualmente fornecida pelos membros da família;
- c) a propriedade dos meios de produção (embora nem sempre da terra) pertence à família e é em seu interior que se realiza sua transmissão em caso de falecimento ou de aposentadoria dos responsáveis pela unidade produtiva.

A Agricultura familiar encontra-se na intersecção de fatores sócio-históricos importantes: a terra, o trabalho e a família. Esses fatores, entrelaçados e dispostos em uma realidade própria do Brasil, diferenciam a agricultura familiar das outras formas de agricultura. Além disso, é notável a resistência (política e ideológica) frente às políticas excludentes às famílias que sobrevivem da terra, mas que não são de origem latifundiária, e portanto, vêm de um longo processo de luta e conquista.

Resultado do faticamento desequilibrado de terras brasileiras como um processo histórico iniciado a partir da colonização, sendo influenciada principalmente pelos acontecimentos políticos, econômicos e sociais dos últimos séculos e principalmente das últimas décadas, a agricultura familiar encara a modernização agrícola como parte de um projeto discriminatório, parcial e incompleto.

Na História do Brasil recente, na década de 1950, houve transformações da agricultura pela tecnologia com a instalação de indústrias produtoras de insumos para a agricultura (máquinas, adubos químicos e agrotóxicos), com o incentivo do Governo, que montou inúmeros aparatos para o uso dessas tecnologias. Surge a partir daí a “revolução verde” modelo que preconizava a modernização da agricultura que só veio a se efetivar nos anos 60.

No âmbito da pesquisa, tivemos um avanço na década de 1970, que mais tarde, em 1990, apresentou os resultados do incentivo, adicionando novas tecnologias no processo, tendo como características o fortalecimento das pesquisas em biotecnologia. No entanto, esse modelo de incentivo pela via da tecnologia parece não ter sido suficiente para resolver os principais problemas da agricultura. Se por um lado a modernização aumentou a produção agrícola gerando divisas econômicas a partir da exportação, por outro, deixou a margem milhares de agricultores que por vários aspectos.

Ainda que nem todos os agricultores tenham conseguido adequar-se totalmente ao modelo capitalista de produção, o campesinato e a agricultura familiar, frente ao processo de modernização da agricultura, têm trazido ao cenário atual mudanças em sua base, na relação dessas modalidades com a economia e com a sociedade. Essas mudanças apresentam-se, para uma parte dos agricultores da agricultura familiar, como forma de resistência ao do ultra avanço do agronegócio pela iniciativa pública e privada, e como uma forma de adaptação ao processo de globalização, proporcionando aos agricultores uma permanência, ainda que precária, no campo.

Junto ao avanço tecnológico e a modernização da agricultura surge também a preocupação com o equilíbrio ecológico. Esse processo de produção capitalista tem colaborado com a degradação de ecossistemas, com a extinção de plantas e animais e mais recentemente os novos estudos sobre clima que explicam as catástrofes ecológicas que têm ocorrido em todo o mundo.

ATIVIDADE DE PESQUISA E REFLEXÃO

1. Ao refletirmos sobre a importância da agricultura familiar, percebemos que esse tipo de agricultura “é incompatível com a o modelo de desenvolvimento econômico atual” (Mussoi, 2006), ou seja, é necessária uma revisão de paradigmas tanto do ponto de vista político, histórico e social como tecnológico.

Para você quais são os principais paradigmas enfrentados pela nossa sociedade que dificultam o avanço tecnológico da agricultura familiar? Cite e explique pelo menos 5.

2. Atualmente, nas fazendas amparadas pela tecnologia, são utilizadas ferramentas como drones, sistemas de telemetria, GPS, software de gestão rural. Essas tecnologias digitais de ponta foram desenvolvidas ou adaptadas para integração da produção agrícola pela tecnologia da informação, visando facilitar as rotinas da atividade agrícola, são abarcadas pela Agricultura 4.0 (ou agricultura digital).

A agricultura digital funciona por meio do uso conjunto de sistemas, máquinas e aplicativos. Todas juntas, essas ferramentas contribuem para que a sua gestão e produção sejam o mais otimizadas possível. Presentes em todas as etapas, elas funcionam na análise do solo, no plantio, no controle de pragas, doenças e plantas daninhas.

Associe um dos paradigmas citados na questão anterior com uma possibilidade apresentada pela Agricultura 4.0 adaptada à agricultura familiar.

Anexo E – Material de discussão construído pelos professores envolvendo diretamente conteúdos da disciplina de Sociologia.



INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS AVANÇADO IPAMERI

Aluno (a): _____

Professor (a): Caroline Araújo

Disciplina: Sociologia

O MST e a Luta pela Reforma Agrária no Brasil

O MST, ou Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, é um dos movimentos sociais mais importantes do Brasil. Ele foi fundado em 1984 para lutar por um objetivo fundamental: a reforma agrária.

Nas décadas de 1970 e 1980, o Brasil estava sob a ditadura militar. Durante esse período, havia uma grande desigualdade na posse de terras no país. Muitas terras estavam nas mãos de poucos latifundiários (grandes proprietários de terras), enquanto milhões de pessoas viviam sem terra e em condições precárias.

O MST nasceu com o objetivo de pressionar o governo brasileiro a promover a reforma agrária e a agricultura familiar no Brasil, ou seja, redistribuir as terras improdutivas ou subutilizadas para as pessoas que precisavam delas para plantar e viver com dignidade. Uma das estratégias mais conhecidas do MST é a ocupação de terras. Os membros do movimento invadem propriedades que consideram improdutivas e reivindicam o direito à terra.

Além disso, o MST organiza marchas, protestos e ações de conscientização para chamar a atenção para as questões da reforma agrária e dos direitos dos trabalhadores rurais. O MST alcançou algumas conquistas ao longo dos anos, incluindo a distribuição de terras para famílias sem-terra.

No entanto, ainda enfrenta desafios, como a resistência de latifundiários, questões legais e políticas, bem como a violência no campo. O MST também trabalha na área de educação popular, promovendo a alfabetização e o acesso à educação para as comunidades rurais.

Os assentamentos rurais são expressões de conquistas nos contextos históricos dos movimentos socio territoriais no campo. Essas expressões são discutidas e construídas desde as ocupações de terras até os acampamentos. A luta pela Reforma Agrária não termina com a conquista dos assentamentos, que, na verdade, são o início de novas jornadas em curso no processo de democratização da terra e dos outros meios de se viver nela. Os assentamentos representam a continuidade da luta pelo território, na difícil tarefa de reconstrução da agricultura familiar.

Em resumo, o MST é um movimento social que busca promover a justiça social no campo brasileiro, lutando pela reforma agrária e pelo direito à terra para aqueles que mais precisam. Sua história é uma parte importante da história do Brasil contemporâneo.

O Avanço da tecnologia transforma a agricultura familiar

A agricultura familiar é uma atividade que tem se adaptado ao avanço da tecnologia e dos métodos de produção, resultando em melhorias significativas para as famílias agricultoras. O uso de tecnologias inovadoras, como sistemas de irrigação, sensores de solo e clima, além de ferramentas de gestão de dados, têm permitido aos agricultores familiares aumentar a produtividade, melhorar a qualidade dos produtos e reduzir os custos de produção.

A tecnologia também tem sido fundamental na luta contra a pobreza e na garantia da segurança alimentar. O acesso a informações e ferramentas tecnológicas, como aplicativos de gestão agrícola e plataformas de comercialização, tem permitido que os agricultores familiares acessem novos mercados e ampliem suas oportunidades de vendas, garantindo a sustentabilidade de suas atividades econômicas.

A Internet das Coisas (IoT) desempenha um papel cada vez mais significativo na modernização e melhoria da eficiência da agricultura familiar em todo o mundo. A agricultura familiar é um setor importante na produção de alimentos, e a aplicação da IoT nesse contexto traz várias vantagens. Dentre elas: monitoramento e controle de culturas, agricultura de precisão, monitoramento do gado, gerenciamento de colheita e armazenamento, acesso a informação em tempo real, redução de custos e aumento da eficiência, entre outros.

Atividade

- 1) Como a implementação da IoT na agricultura familiar poderia contribuir para os objetivos do MST, como a promoção da reforma agrária e a melhoria das condições de vida no campo.
- 2) Como a tecnologia pode melhorar a eficiência na agricultura familiar?
- 3) Quais são os desafios que os agricultores familiares podem enfrentar ao adotar tecnologias?
- 4) Quais são os benefícios ambientais de tecnologias sustentáveis na agricultura?
- 5) Como a capacitação e a educação dos agricultores familiares podem ser promovidas para que eles possam aproveitar ao máximo as tecnologias da IoT?
- 6) Como a conectividade e o acesso à Internet podem ser melhorados em áreas rurais para possibilitar a adoção mais ampla da IoT na agricultura familiar?
- 7) Quais são os desafios de conectividade e acesso à Internet em áreas rurais e como podem ser superados para implementar com sucesso a IoT em assentamentos agrícolas?

Anexo F – Material prévio construído pelos professores e disponibilizado antes da visita ao Assentamento Olga Benário com a temática: Explorando as Relações de Poder, a História e Tecnologias Conectadas.

CONEXTUALIZAÇÃO

Conhecimentos prévios sobre o Assentamento Olga Benário

1. Introdução e Contextualização:

Olá a todos, nossa visita no Assentamento Olga Benário tem um propósito muito especial: vamos explorar este assentamento para entender como as relações de poder moldaram este território e como a tecnologia, em particular a Internet das Coisas, pode desempenhar um papel importante na vida das comunidades rurais como esta. Através dessa visita, teremos a oportunidade de conectar o que estudamos em sala de aula com a realidade deste local, aprendendo com as experiências das pessoas que vivem neste assentamento.

2. Contextualização da Internet das Coisas:

Agora, com base nas aulas técnicas, você deve estar tentando lembrar o que exatamente é a "Internet das Coisas" ou IoT. Bem, a IoT se refere à interconexão de dispositivos e objetos do dia a dia à internet, permitindo que eles colem e troquem dados para melhorar a eficiência e a conveniência em nossas vidas. Por exemplo, em uma comunidade agrícola como esta, a IoT pode ser usada para monitorar o clima, controlar a irrigação das plantações, rastrear animais e muito mais. A relevância da IoT está em sua capacidade de tornar as coisas mais inteligentes e conectadas, melhorando processos e qualidade de vida. (SCHODER, 2018, p. 3-45)

Como sabemos qual é o nosso foco e entendemos um pouco sobre a Internet das Coisas, estamos prontos para conhecer o Assentamento Olga Benário, conversar com os moradores e observar como a tecnologia está sendo aplicada aqui. Vamos aproveitar ao máximo esta oportunidade única de aprendizado! Se tiverem alguma pergunta ao longo do caminho, não hesitem em perguntar.

3. Contextualização sobre o assentamento Olga Benário:

Antes de começarmos a explorar o Assentamento Olga Benário, é importante entendermos um pouco mais sobre a história e o contexto deste lugar. O assentamento leva o nome de Olga Benário, uma mulher que desempenhou um papel significativo na história política e social.

- **História de Olga Benário:** Olga Benário nasceu em 1908 na Alemanha. Ela era uma militante política e membro do Partido Comunista Alemão. Durante os anos 1930, Olga participou ativamente de atividades de esquerda e foi presa pela Gestapo, a polícia secreta nazista. Em um contexto de crescente repressão, ela conseguiu fugir da prisão e, mais tarde, foi enviada ao Brasil para auxiliar a liderança comunista local.
- **Experiência no Brasil:** No Brasil, Olga Benário desempenhou um papel importante no apoio às atividades do Partido Comunista Brasileiro e, ao longo do tempo, se envolveu com Luís Carlos Prestes, um líder comunista brasileiro. Ela se tornou sua esposa e, juntos, eles participaram de lutas políticas e sociais.
- **Perseguição:** No entanto, com a intensificação da perseguição política, Olga foi presa pelo governo brasileiro e, posteriormente, entregue às autoridades nazistas da Alemanha, devido à sua ascendência judaica e ao relacionamento com Prestes. Sua história representa um exemplo de coragem e luta pelos direitos humanos e justiça social.
- **Assentamento:** Um assentamento é um local onde famílias que não possuem terras próprias são realocadas, geralmente em áreas rurais, visando promover a reforma

agrária e a distribuição equitativa de terras para fins de produção agrícola e habitação.

- **Reforma Agrária:** A reforma agrária é um processo que envolve a redistribuição de terras de grandes propriedades para famílias ou comunidades que não possuem terras próprias. Seu objetivo é diminuir a concentração de terras nas mãos de poucos proprietários e promover a sustentabilidade agrícola e a justiça social.
- **Nome do Assentamento:** O Assentamento Olga Benário recebeu este nome para honrar a memória de uma mulher que defendeu ideais de igualdade, justiça e liberdade. A escolha desse nome também destaca a conexão entre lutas históricas e as atuais relações de poder no assentamento.
- **Assentamento Sem Terra:** O objetivo desse assentamento é proporcionar um espaço onde essas famílias possam viver, produzir alimentos e desenvolver suas atividades agrícolas de maneira sustentável. A distribuição de terras visa reduzir a concentração de terras nas mãos de poucos, buscando uma distribuição mais justa dos recursos naturais.
- **Condições de Vida:** O termo "condições de vida" refere-se ao conjunto de circunstâncias e fatores que afetam o bem-estar, a qualidade de vida e as oportunidades disponíveis para as pessoas em uma determinada área. Isso inclui acesso à moradia adequada, serviços básicos, saúde, educação e meios de subsistência.
- **INCRA:** O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, abreviado como INCRA, é uma instituição governamental brasileira responsável por promover a reforma agrária, regularizar terras públicas e planejar o desenvolvimento rural sustentável.
- **MST:** O Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, conhecido como MST, é um movimento social brasileiro que busca promover a reforma agrária e lutar por melhores condições de vida para os trabalhadores rurais. Ele visa garantir o acesso à terra para aqueles que não a possuem e advoga por uma distribuição mais justa da terra e dos recursos naturais.

Com essa breve contextualização, podemos compreender que o Assentamento Olga Benário tem uma história rica e uma ligação com ideais de justiça social. Agora que temos essa base, vamos conhecer o assentamento e aprender mais sobre sua dinâmica atual e como as Tecnologias da Informação, incluindo a Internet das Coisas, estão sendo utilizadas. Vamos continuar nossa jornada de aprendizado!

Referências:

- SCHODER, Detlef. Introdução à Internet das Coisas. In: HASSAN, Qusay. F. *Internet of Things A to Z: Technologies and Applications*. Piscataway: Wiley, 2018. p. 3-45.
- MST.ORG. Quem somos. Disponível em: <https://mst.org.br/quem-somos/>. Acesso em: 16 ago. 2023.
- BRASIL. O Incra. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/acao-a-informacao/institucional/o-incra>. Acesso em: 13 ago. 2023.
- BRASIL ESCOLA. Vida de Olga Benário Prestes. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/historiab/vida-olga-benario-prestes.htm>. Acesso em: 10 ago. 2023.

RELATÓRIO DA VISITA

Oficina de Conhecimento do Assentamento Olga Benário

Nome Completo do Anfitrião:

Local da Oficina:

Data da Visita:

Data da Entrega e Apresentação do Relatório:

(Sugestão) Roteiro de Perguntas

1. Conhecendo a Comunidade e o Assentamento:

- Como você descreveria a vida no Assentamento Olga Benário?
- Quais são as atividades principais realizadas aqui?

2. Uso da Internet e Informática:

- Você está familiarizado com o termo "Internet" e "Informática"? Como você vê essa tecnologia sendo usada aqui?
- Poderia compartilhar exemplos de como a Internet e a Informática está sendo aplicada em atividades agrícolas ou em outras áreas do assentamento?

3. Benefícios para a Comunidade:

- De que maneira o uso da tecnologia está contribuindo para o bem-estar e a qualidade de vida da comunidade?
- Como a Internet e a Informática impactaram positivamente nas atividades diárias?

4. Desafios e Oportunidades:

- Existem desafios associados ao uso da Internet e Informática no assentamento? Quais são eles?
- Você acredita que a tecnologia da Internet e Informática oferecem oportunidades para enfrentar esses desafios?

5. Perspectivas Futuras:

- Como você imagina que a Internet e a Informática podem continuar a evoluir e beneficiar o assentamento no futuro?
- Quais são suas esperanças em relação ao uso da Internet e Informática para melhorar a vida no assentamento?

Atividade Pós-Visita

Reflexões sobre o Assentamento Olga Benário

Objetivo: Consolidar o aprendizado obtido durante a visita ao Assentamento Olga Benário, promovendo a reflexão sobre as relações de poder, a história do assentamento e a influência da tecnologia, incluindo a Internet das Coisas, na vida das pessoas.

Justificativa: Essa atividade pós-visita os ajudará a consolidar suas aprendizagens, fazer conexões significativas e aprofundar suas compreensões sobre as relações de poder, a história do assentamento e o papel da tecnologia na vida das comunidades rurais.

Instruções: Pedimos que seu grupo responda às seguintes perguntas com base nas observações, conversas e percepções obtidas durante a experiência. Suas reflexões são fundamentais para consolidar o aprendizado e aprofundar sua compreensão sobre as complexidades das questões sociais e tecnológicas abordadas.

1. Como a visita ao Assentamento Olga Benário afetou sua compreensão sobre as relações de poder em comunidades rurais?
2. Você percebeu alguma conexão entre a história de MST e os desafios enfrentados pelas famílias no assentamento?
3. Quais foram os principais obstáculos e benefícios que você observou em relação à implementação da IoT em uma comunidade rural como o Assentamento Olga Benário?
4. Com base na sua experiência e nas conversas com os moradores, como você acredita que a IoT pode contribuir para um desenvolvimento mais sustentável e inclusivo em comunidades rurais no futuro?

Entrega da Atividade: Seu grupo deve construir suas respostas, desenvolver uma tabela de significados e apresentar para a turma. Sua reflexão será avaliada com base na profundidade da análise, conexão com a visita e capacidade de aplicar conceitos aprendidos. Lembre-se de apresentar exemplos concretos e evidências da sua visita ao assentamento. Para os professores, a atividade deve estar no formato PDF.

Data de Entrega/Apresentação: As respostas e a tabela devem ser apresentadas entre os dias 2 e 6/10.

Nota: Em soma simples, esta atividade contemplará 5,0 pontos na média geral do terceiro trimestre.

Atividade: Explorando os Significados da IoT

Essa atividade visa promover a compreensão profunda dos conceitos relacionados à IoT e estimular a reflexão crítica sobre seu papel na sociedade atual e futura.

Objetivo:

- Compreender os conceitos fundamentais da Internet das Coisas (IoT).
- Identificar as principais características, benefícios e desafios da IoT.
- Explorar as aplicações da IoT em diferentes setores da sociedade.

Instruções:

1. Leia atentamente o texto fornecido sobre a Internet das Coisas (IoT).
2. Após a leitura, responda às perguntas a seguir com base no que foi aprendido:
 - A. Defina o que é a Internet das Coisas em suas próprias palavras.
 - B. Qual a relação da Internet das Coisas com a IV Revolução Industrial?
 - C. Quais são os elementos essenciais para que a IoT funcione adequadamente?
 - D. Quais são os principais benefícios que a IoT oferece para a sociedade?
 - E. Em quais setores a IoT está impulsionando inovações? Dê exemplos de aplicação no setor da agricultura.
 - F. Quais são os desafios e preocupações associados ao desenvolvimento da IoT para o setor agrícola familiar?
 - G. Qual a sua relação com a IoT? Vocês percebem o quanto estão inseridos neste mundo?
3. Em grupos de até quatro pessoas, discuta suas respostas às perguntas acima e elabore uma apresentação breve (5-10 minutos) para compartilhar com a classe. Certifique-se de incluir exemplos concretos e argumentos sólidos para apoiar suas respostas.
4. Durante as apresentações, estejam preparados para responder às perguntas dos colegas e fornecer percepções adicionais sobre o tema.
5. Ao final das apresentações, promova uma discussão em classe sobre o potencial impacto da IoT na sociedade, destacando tanto os benefícios quanto os desafios sociais envolvidos.