



**PROGRAMA DE MESTRADO EM GESTÃO E PRÁTICAS EDUCACIONAIS
(PROGEPE)**

ROMEU AFECTO

**A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E A INTERNET DE TODAS AS
COISAS, EM UMA ESCOLA TÉCNICA DO ESTADO DE SÃO PAULO**

SÃO PAULO

2020

ROMEU AFECTO

**A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E A INTERNET DE TODAS AS
COISAS, EM UMA ESCOLA TÉCNICA DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais da Universidade Nove de Julho (PROGEPE – UNINOVE), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação, sob a orientação da Prof^a Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol

SÃO PAULO

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

Afecto, Romeu.

A aprendizagem baseada em problemas e a internet de todas as coisas, em uma escola técnica do Estado de São Paulo. / Romeu Afecto. 2020.

179 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2020.

Orientador (a): Prof^ª. Dr^ª. Adriana Aparecida de Lima Terçariol.

1. Aprendizagem baseada em problemas. 2. Internet de todas as coisas. 3. Desenvolvimento de sistemas. 4. Educação técnica.

Terçariol, Adriana Aparecida de Lima.

II. Título.

CDU 372

ROMEU AFECTO

A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E A INTERNET DE TODAS AS COISAS, EM UMA ESCOLA TÉCNICA DO ESTADO DE SÃO PAULO

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais da Universidade Nove de Julho (PROGEPE – UNINOVE), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação, pela Banca Examinadora, formada por:

São Paulo, 16 de março de 2020.

Presidente: Professora Doutora Adriana Aparecida de Lima Terçariol - Orientadora
(UNINOVE)

Membro: Professora Doutora Raquel Rosan Christino Gitahy (UNOESTE/SP)

Membro: Professora Doutora Márcia do Carmo Felismino Fusaro (UNINOVE)

Membro Suplente: Professor Doutor Aginaldo Keiti Higuchi (UFVJM-MG)

Membro Suplente: Professora Doutora Rosemary Roggero (UNINOVE)

**SÃO PAULO
2020**

Dedico este trabalho a Deus, a minha família, aos meus docentes e também, aos meus amigos, que estiveram comigo, apoiando-me e me incentivando. Ao pensar em tudo o que consegui e no que ainda posso, me vem à mente que: “É maravilhoso, Senhor, ter braços, pernas perfeitas, ter olhos perfeitos, falar, trabalhar, amar, viver, sorrir, sonhar. É maravilhoso ter um Deus para crer, quando há tantas pessoas sem consolo, sobretudo ter tão pouco a pedir, e tanto a agradecer”. (Oração de Michel Quoist).

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pois sem sua intercessão ao guiar-me em direção aos meus objetivos, nada seria possível. A minha esposa Maria do Carmo Polonio Afecto, por sempre estar comigo em momentos de lutas, com seu amor, carinho, apoio e empenho, sempre me mostrando o quanto é extraordinário ter fé e dedicação, acreditando continuamente que sou capaz de superar as dificuldades da vida. A minha família pelo amor e carinho, entendendo minha ausência e que o Mestrado faz parte do meu aprendizado pessoal e profissional.

A diretora da Etec Albert Einstein, Sílvia Pettri, por me incentivar e sempre me liberar para atividades de estudo, também aos docentes Rodrigo Campos e Vicente Salgueiro Filho, pela contribuição no desenvolvimento do projeto e da coleta de dados, aos discentes que participaram das pesquisas nos grupos focais e desenvolvimento do projeto. Aos docentes da Uninove, pelo comprometimento e conhecimento transmitido.

A toda equipe de docentes e membros da secretaria, que contribuíram com esse processo, bem como aos meus colegas de turma e do meu grupo de estudos, por suas grandes contribuições no desenvolvimento deste trabalho. Agradeço com um carinho especial a Docente Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol, por acreditar no meu potencial como pesquisador, por seu incentivo, conhecimento e amizade.

Ao Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais da Universidade Nove de Julho (PROGEPE), tendo como responsável geral o docente Dr. Jason Mafra, por oportunizar aos discentes desse programa a continuidade dos estudos.

Enfim, a todos que, mesmo não tendo seus nomes citados, contribuíram de alguma forma para a conclusão deste Mestrado.

RESUMO

AFFECTO, Romeu. **A Aprendizagem Baseada em Problemas e a Internet de Todas as Coisas, em uma Escola Técnica do Estado de São Paulo.** 2020. Dissertação (Mestrado) – Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais, Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2020.

Este estudo vincula-se ao Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais da Universidade Nove de Julho (PROGEPE – UNINOVE), especialmente à Linha de Pesquisa e de Intervenção - Metodologia da Aprendizagem e Práticas de Ensino (LIMAPE). Propôs-se como principal objetivo deste estudo analisar os impactos da aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas e da Internet de Todas as Coisas (IoE), no processo de ensino e aprendizagem no curso de Desenvolvimento de Sistemas, no âmbito de uma escola técnica do Estado de São Paulo. Como objetivos específicos, essa investigação visou a identificar o que as Bases Curriculares do Curso Técnico de Desenvolvimento de Sistemas sinalizam quanto o uso da (ABP) e da (IoE); compreender como a (ABP) e a (IoE) podem ser integradas como ferramentas no processo de ensino e aprendizagem neste curso, identificando ainda as dificuldades e os desafios emergentes nesse percurso; identificar quais competências e habilidades podem ser desenvolvidas, a partir de práticas pedagógicas que articulem a (ABP) e a (IoE) no cenário em questão. A partir destes objetivos, delineou-se as seguintes perguntas, que nortearam o desenvolvimento desta pesquisa: como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e a Internet de Todas as Coisas (IoE) podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem? Quais competências e habilidades são desenvolvidas a partir da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e a Internet de Todas as Coisas (IoE)? Que dificuldades e desafios encontramos quanto ao uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e da Internet de Todas as Coisas (IoE)? A pesquisa foi realizada em uma Escola Técnica Estadual (ETEC), localizada no município de São Paulo - SP. Os participantes desta pesquisa foram discentes do segundo semestre do Curso de Desenvolvimento de Sistemas, mais precisamente, a pesquisa foi desenvolvida com 14 discentes, sendo todos da turma chamada A, que corresponde à metade da turma do segundo módulo do curso no período vespertino, estudantes na faixa etária de 16 e 21 anos. A metodologia utilizada foi de cunho qualitativo, desenvolvendo-se por meio de uma pesquisa-intervenção. Como instrumentos de coleta de dados, utilizou-se: a observação participante, questionários e grupos focais. A pesquisa foi fundamentada nos seguintes autores: Cambi (1999), Hobsbawm (2012), Lévy (1999), Weise (1991), Munhoz (2015), Coll (2010), Moran (2018), Stevan (2018), Frigotto (1994), entre outros. Os principais resultados alcançados evidenciaram que esta prática pedagógica pode ser aplicável às disciplinas do Curso de Desenvolvimento de Sistemas, possibilitando ao discentes serem construtores de seu próprio conhecimento, adquirindo competências e habilidades relacionadas tanto ao currículo do curso, quanto à solução de problemas, análise crítica, estudo independente, entre outras. A investigação colaborou também para uma análise da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) envolvida no processo, que segundo os resultados obtidos, facilitou a interação entre os participantes, em uma clara aceitação dela dentro do processo da aprendizagem.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Problemas. Internet de Todas as Coisas. Desenvolvimento de Sistemas. Educação Técnica.

ABSTRACT

AFECTO, Romeu. The Problem Based Learning and the Internet of Everything at a Technical School in the State of São Paulo. 2020 Thesis (Master's degree) - Master's Program in Management and Educational Practices, University Nove de Julho, São Paulo, 2020.

This study is linked to the Master's Program in Management and Educational Practices at Nove de Julho University (PROGEPE - UNINOVE), especially to the Research and Intervention Line - Learning Methodology and Teaching Practices (LIMAPE). The main objective of this study was to analyze the impacts of the application of Problem Based Learning and the Internet of Everything (IoE) in the teaching and learning process in the Systems Development course, within the scope of a technical school in the State of Sao Paulo. The specific objectives of this investigation were to identify what the Curricular Bases of the Technical Course in Systems Development signal, regarding the use of (PBL) and (IoE); understand how (PBL) and (IoE) can be integrated as tools in the teaching and learning process in this course, also identifying the difficulties and challenges emerging in this path; identify which competences and skills can be developed, based on pedagogical practices that articulate (PBL) and (IoE) in the scenario in question. From these objectives, the following questions were outlined that guided the development of this research: How can Problem Based Learning (PBL) and the Internet of Everything (IoE) contribute to the teaching and learning process? What competencies and skills are developed from Problem Based Learning (PBL) and the Internet of Everything (IoE)? What difficulties and challenges do we encounter regarding the use of Problem Based Learning (PBL) and the Internet of Everything (IoE)? The research was carried out at a State Technical School (ETEC), located in the city of São Paulo - SP. The participants of this research were students of the second semester of the Systems Development Course, more precisely, the research was developed with 14 students, all of them from the class called A, which corresponds to half of the class of the second module of the afternoon course, students in the range 16 and 21 years. The methodology used was of a qualitative nature, developed through an intervention research. As instruments of data collection, it was used: participant observation, questionnaires and focus groups. The research was based on the following authors: Cambi (1999), Hobsbawm (2012), Lévy (1999), Weise (1991), Munhoz (2015), Coll (2010), Moran (2018), Stevan (2018), Frigotto (1994), among others. The main results achieved showed that this pedagogical practice can be applicable to the disciplines of the Systems Development Course, enabling students to be builders of their own knowledge, acquiring competency and abilities related to both the course curriculum, regarding problem solving, critical analysis, study independent, among others. The investigation also contributed to an analysis of the Problem Based Learning (PBL) methodology involved in the process, which according to the results obtained, facilitated the interaction between the participants, in a clear acceptance of it within the learning process.

Keywords: Problem Based Learning. Internet of Everything. Systems development. Technical Education.

RESUMEM

AFECTO, Romeu. Aprendizaje basado en problemas e Internet de todo en una escuela técnica en el estado de São Paulo. 2020. Disertación (Máster) - Programa de Maestría en Gestión y Prácticas Educativas, Universidad Nove de Julho, São Paulo, 2020.

Este estudio está vinculado al Programa de Maestría en Gestión y Prácticas Educativas de la Universidad Nove de Julho (PROGEPE - UNINOVE), especialmente a la Línea de Investigación e Intervención - Metodología de Aprendizaje y Prácticas de Enseñanza (LIMAPE). El objetivo principal de este estudio fue analizar los impactos de la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas e Internet de Todo (IoE) en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el curso de Desarrollo de Sistemas, dentro del alcance de una escuela técnica en el Estado de São Paulo. Los objetivos específicos de esta investigación fueron identificar lo que señalan las Bases Curriculares del Curso Técnico en Desarrollo de Sistemas, con respecto al uso de (ABP) y (IoE); entender cómo (PBL) y (IoE) pueden integrarse como herramientas en el proceso de enseñanza y aprendizaje en este curso, también identificando las dificultades y desafíos que surgen en este camino; identificar qué competencias y habilidades se pueden desarrollar, en base a prácticas pedagógicas que articulan (PBL) y (IoE) en el escenario en cuestión. A partir de estos objetivos, se delinearon las siguientes preguntas que guiaron el desarrollo de esta investigación: ¿Cómo pueden contribuir el aprendizaje basado en problemas (PBL) y la Internet de todo (IoE) al proceso de enseñanza y aprendizaje? ¿Qué competencias y habilidades se desarrollan a partir del Aprendizaje basado en problemas (PBL) y el Internet de todo (IoE)? ¿Qué dificultades y desafíos encontramos con respecto al uso del Aprendizaje basado en problemas (PBL) y el Internet de todo (IoE)? La investigación se llevó a cabo en una Escuela Técnica del Estado (ETEC), ubicada en la ciudad de São Paulo - SP. Los participantes de esta investigación fueron estudiantes del segundo semestre del Curso de Desarrollo de Sistemas, más precisamente, la investigación se desarrolló con 14 estudiantes, todos ellos de la turma llamada A, que corresponde a la mitad de la turma del segundo módulo del curso en la tarde. Estudiantes de 16 y 21 años. La metodología utilizada fue de naturaleza cualitativa, desarrollada a través de una investigación de intervención. Como instrumentos de recolección de datos, se utilizó: observación participante, cuestionarios y grupos focales. La investigación se basó en los siguientes autores: Cambi (1999), Hobsbawm (2012), Lévy (1999), Weise (1991), Munhoz (2015), Coll (2010), Moran (2018), Stevan (2018), Frigotto (1994), entre otros. Los principales resultados obtenidos mostraron que esa práctica pedagógica puede ser aplicable a las disciplinas del Curso de Desarrollo de Sistemas, permitiendo a los estudiantes desarrollar sus propios conocimientos, adquiriendo competencias y habilidades relacionadas tanto con el plan de estudios del curso como con la resolución de problemas y el análisis. crítica, estudio independiente, entre otros. La investigación también contribuyó a un análisis de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (PBL) involucrada en el proceso, que de acuerdo con los resultados obtenidos, facilitó la interacción entre los participantes, en una clara aceptación dentro del proceso de aprendizaje.

Palabras clave: Aprendizaje basado en problemas. Internet de todo. Desarrollo de sistemas. Educación técnica 2020

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aprendizagem Tradicional x ABP.....	67
Figura 2 - Aprendizagem ABP.....	69
Figura 3 - Ambiente LMS.....	97
Figura 4 - Dispositivo IoT.....	98
Figura 5 - Software Trello.....	116
Figura 6 - Software Trello fase 2.....	117
Figura 7 - Protótipo do Site.....	118

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Turno que frequenta o curso	99
Gráfico 2 - Turno noturno - Você gostaria de participar da pesquisa?.....	100
Gráfico 3 - Turno vespertino - Você gostaria de participar da pesquisa?	101
Gráfico 4 - Sexo da amostra.	103
Gráfico 5 - Conhecimento sobre Internet das Coisas – IoT.....	109
Gráfico 6 - Conhecimento sobre o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).	109
Gráfico 7 - Uso do AVA em sala de aula.	110
Gráfico 8 - Aprendizado utilizando o AVA em sala de aula.....	111
Gráfico 9 - Aprendizagem Baseada em Problemas como forma de ensino.	113
Gráfico 10 - Responsabilidade de cada grupo.	122
Gráfico 11 - Ambiente virtual.....	124
Gráfico 12 - Participação do grupo.....	126
Gráfico 13 - Participação do docente.....	130

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Artigos encontrados e selecionados nos periódicos da CAPES.....	27
Quadro 2 - Levantamento dos artigos pesquisados e selecionados na CAPES.....	27
Quadro 3 - Dissertações e teses encontradas e selecionadas, catálogo de teses e dissertações na Biblioteca Digital – BDTD.....	31
Quadro 4 - Levantamento de teses e dissertações.	31
Quadro 5 - Grupo focal - Categoria 1.....	121
Quadro 6 - Grupo focal - Categoria 2.....	127
Quadro 7 - Grupo focal - Categoria 3.....	133

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Faixa etária da amostra.	103
Tabela 2 - Nível de escolaridade.	104
Tabela 3 - Tecnologia que possui.	104
Tabela 4 - Local de acesso à internet.	105
Tabela 5 - Finalidade de uso da Internet.	106
Tabela 6 - Redes sociais que acessa.	107
Tabela 7 - Tecnologia mais usada em sala de aula.	108
Tabela 8 - AVA já conhecido.	111
Tabela 9 - Conhecimento dos docente e discente sobre o AVA, apontado pelo aluno.....	112
Tabela 10 - Notas atribuídas - comprometimento.....	129
Tabela 11 - Autoavaliação do aprendizado.....	131

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNDS	Banco Nacional de Desenvolvimento Económico
BYOD	<i>Bring Your Own Appliance</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEET	Centro Estadual de Educação Tecnológica de São Paulo
CEETEPS	Centro Estadual de Educação e Tecnologia Paula Souza
CETIC	Centro de Estudos da Tecnologia de Informação e Comunicação
CNE/CEB	Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Básica
CPS	Centro Paula Souza
SDECTI	Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação.
DUDH	Declaração Universal dos Direitos Humanos
EaD	Educação a Distância
EDUCOM	Educação com Computador
ENIAC	<i>Electronic Numerical Integrator And Computer</i>
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EPT	Educação Profissional Tecnológica
ETEC	Escola Técnica Estadual
ETESP	Escola Técnica Estadual de São Paulo
FATEC	Faculdade de Tecnologia
FMI	Fundo Monetário Internacional
GFAC	Grupo de Formulação e Análises Curriculares
GRUPETeC	Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital
IBM	<i>International Business Machines</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBTA	Instituto Brasileiro de Tecnologia Avançado
IoE	<i>Internet of Everything</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LIPEPCULT	Linha de Pesquisa Educação Popular e Culturas
LIPIGES	Linha de Pesquisa de Gestão Educacional
LMS	<i>Learning Management System</i>
LSI-TEC	Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico
MEC	Ministério de Educação e Cultura Brasileiro
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
Moodle	<i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i>
OAB	Ordem dos Advogados do Brasil
ONU	Organização das Nações Unidas
PBL	<i>Problem Based Learning</i>
PECE	Programa de Educação Continuada
PDA	<i>Personal Digital Assistant</i>

POLI	Escola Politécnica de São Paulo
PPGE	Programa de Pós-Graduação em Educação
PROBEC	Programa Brasileiro de Ensino da Computação
PROGEPE	Mestrado Profissional em Gestão e Práticas Educacionais
PRONINFE	Programa Nacional de Informática Educativa
RFID	<i>Radio Frequency Identification</i>
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SDECTI	Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação
SSEC	<i>Selective Sequence Electronic Calculator</i>
STI	Sistemas Tutores Inteligentes
TBL	Aprendizagem Entre Pares ou Times
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
TDIC	Tecnologias Digital de Informação e Comunicação
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNIP	Universidade Paulista Objetivo
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	19
1. INTRODUÇÃO	24
1.1 O CENÁRIO ATUAL DA TEMÁTICA	24
1.2 OBJETO E INQUIETAÇÕES MOTIVADORAS DA PESQUISA	33
1.3 OBJETIVOS	34
1.3.1 Objetivo Geral	34
1.3.2 Objetivos Específicos	34
1.4 CONTEXTO, PARTICIPANTES E METODOLOGIA DA PESQUISA	35
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	36
2. AS REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO.....	37
2.1 A PRIMEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	37
2.2 A SEGUNDA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	42
2.3 A TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	47
2.3.1 A Revolução Informacional	54
2.4 A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E A EDUCAÇÃO	48
2.4.1 A Segunda Revolução Informacional	59
3. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS	65
3.1 MÉTODO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMA	65
3.2 DIFERENÇAS E CARACTERÍSTICAS COMUNS ENTRE ABP E A PROBLEMATIZAÇÃO	69
3.3 METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO E A INSERÇÃO DA ABP NA SALA DE AULA	70
3.4 A CARACTERÍSTICA HÍBRIDA DA ABP	73
3.5 A ABP E SUA ARTICULAÇÃO COM AS TECNOLOGIAS DIGITAIS	74
3.5.1 O Apoio do Recurso LMS	74
3.5.2 A Internet de Todas as Coisas no Contexto da ABP	75
3.6 COMPETÊNCIAS PARA O SÉCULO XXI, TENDÊNCIAS E DESAFIOS DA ABP NA EDUCAÇÃO	81
4. PERCURSO METODOLÓGICO	83
4.1 NATUREZA DA PESQUISA	83

4.2 CONTEXTO E PARTICIPANTES DA PESQUISA	84
4.2.1 O Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS)	84
4.2.2 Diretrizes e Bases Curriculares do Ensino Técnico Profissionalizante do Estado de São Paulo	85
4.2.3 Bases Curriculares do Curso Técnico de Desenvolvimento de Sistemas	86
4.2.4 Competências da BNCC no Ensino Técnico	88
4.2.5 A Escola Técnica Estadual (ETEC)	90
4.2.6 Os participantes	91
4.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	92
4.3.1 Questionários	93
4.3.2 Grupos Focais	94
4.3.3 Observação Participante.....	95
4.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE DADOS	95
5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS: A ABP E SUA INTREGRAÇÃO COM AS TECNOLOGIAS NA PRÁTICA	97
5.1 O PLANEJAMENTO DA EXPERIÊNCIA APLICADA	97
5.2 PERFIL DOS PARTICIPANTES	102
5.3 DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA	114
5.4 PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE A EXPERIÊNCIA COM A ABP	118
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	137
REFERÊNCIAS	140
APÊNDICE A – CRONOGRAMA DE TRABALHO	153
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO GESTÃO	159
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO DE ACEITE	161
APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	162
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO DO PERFIL DO ALUNO	164
APÊNDICE F – NOVO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO AVALIAÇÃO PARCIAL	167
APÊNDICE G – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO DA PESQUISA.	169

APÊNDICE H – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA A UTILIZAÇÃO DE IMAGEM	170
APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO DO GRUPO FOCAL.....	171
ANEXO A – PLANO PLURIANUAL DE GESTÃO	172
ANEXO B – PLANO DO CURSO DE TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS	173
ANEXO C – PÁGINA 46 PLANO DE CURSO PROGRAMAÇÃO WEB II	174
ANEXO D – QUESTIONÁRIO ELABORADO PELO PRIMEIRO GRUPO DE DISCENTES.	175
ANEXO E – QUESTIONÁRIO ELABORADO PELO SEGUNDO GRUPO DE DISCENTES.....	176
ANEXO F – TELA DE PESQUISA WEBSAI.....	177
ANEXO G – TEMPLATE	178
ANEXO H – SITE HOSPEDADO	179

APRESENTAÇÃO

Os computadores como conhecemos hoje, irão desaparecer de nosso olhar e passarão a fazer parte de todos os objetos, de forma distribuída, integrada e onipresente (MARK WEISE, 1991).

A fim de esclarecer ao leitor meu interesse pelas temáticas abordadas neste estudo, remeto-me à minha trajetória profissional, iniciada em minha adolescência. Nunca fui um bom aluno, mas foi por insistência de meus pais para que eu possuísse uma profissão, optei então por estudar Informática. Esse conhecimento contribuiu de maneira significativa para a minha formação pedagógica e o docente que sou hoje.

Parece estranho, mas com o avanço constante das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e pelo fato de estar promovendo formações nessa área, fui motivado a buscar incessantemente novos conhecimentos, gerando uma percepção sobre as TDIC, assim como o gosto pelo estudo, o que por sua vez, incentivou a minha busca por respostas para os questionamentos propostos nesta pesquisa. Nesse contexto, percebo novas possibilidades em que objetos conectados, a internet e as metodologias de ensino, promovem uma nova forma de aprendizado.

Minha caminhada como docente teve início no ano de 1996, quando fui admitido como Instrutor de Informática no curso da *PROBEC* Informática, um cursinho no centro da capital do Estado de São Paulo. Foi quando descobri minha vocação para ensinar. Naquela época, década de 90, os cursos deste tipo eram muito importantes, pois a evolução dos sistemas computacionais e dos computadores viria substituir os cursos de datilografia, e concorrer em nível de importância com os cursos de Inglês, a ponto de criar uma nova espécie de letramento: o “letramento digital”.

Trabalhei em vários cursos como instrutor de informática ao longo dos anos noventa, e dentre os que me lembro, destacam-se: *Saliens*, *Data Byte*, *SOS Computadores*, *Microcamp* e *All Net*. Tratava-se de um mercado de trabalho na maioria das vezes informal, muito competitivo, no qual as habilidades e conhecimento eram cada vez mais observados e testados, com pouco ou nenhum investimento didático e tecnológico, a não ser pela troca de experiência com colegas, fato que permanece até hoje.

Como minhas condições econômicas não eram muito boas, apesar da ajuda de meus pais, busquei independência financeira, e no ano de 2004, graduei-me como Bacharel em Analista de Sistemas, na Universidade Paulista Objetivo (UNIP). Foi então que deixei minha vocação de lado, e me lancei no mercado de trabalho de tecnologia. Nesse período conheci

minha atual esposa e por sugestão dela, segui carreira, concluindo minha Pós-Graduação em Banco de Dados Oracle pelo Instituto Brasileiro de Tecnologia Avançada (IBTA) no ano de 2008.

Como gosto de lecionar e não desejava deixar os meus sonhos morrerem, pois pretendo estar sempre envolvido com questões da educação e tecnologia, após uma série de eventos profissionais que culminaram com minha saída do mercado de trabalho empresarial, e após investir novamente na carreira acadêmica, o destino fez com que no ano de 2012, surgisse uma proposta para lecionar no Centro Estadual de Educação e Tecnologia Paula Souza (CEETEPS), em uma extensão¹ de uma escola técnica estadual (ETEC), localizada na região central da capital da cidade de São Paulo. Era uma escola de nível médio, localizada na região sul, incluída no programa do Governo do Estado, para aumentar o número de salas de aulas nas ETEC da capital, por meio das turmas disponíveis em outras escolas da rede estadual.

O primeiro ano como docente da educação tecnológica de ensino técnico integrado ao ensino médio foi muito desafiador. Tive muito o que aprender, tanto sobre o ensino técnico quanto sobre o ensino médio, e ainda atualizar-me em relação ao conteúdo ministrado nas minhas disciplinas. Minha sorte foi que, nessa modalidade de ensino integrado, uma parceria entre o CEETEPS e a Secretaria Estadual de Educação estava para ser implantada naquele ano de 2012 na escola estadual onde lecionava.

No ano seguinte, ainda inexperiente, assumi um novo desafio: o cargo de coordenador de curso, momento no qual entrei em contato com uma nova realidade. Naquela época, o contato com os diretores das duas escolas foi muito importante para minha formação, a vice-diretora e os coordenadores pedagógicos, as capacitações e os encontros de simpósios ensinaram-me muito sobre as instituições, o currículo, a legislação e outras informações, que serviram de base para a minha formação pedagógica.

No ano de 2013 assumi algumas aulas em outra ETEC, perto da minha residência, na região norte da cidade de São Paulo. Nessa escola, em minha adolescência, cursei o ensino médio profissionalizante. Ministrei também, por indicação, aulas nos cursos de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Redes e Gestão da Tecnologia da Informação na UNIP, nos campi Vergueiro, Norte e Paraíso.

¹ No ano de 2014 algumas ETEC, a partir de uma parceria entre a Secretaria da Educação e a Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo, receberam classes descentralizadas, que eram denominadas como extensão, onde parte da estrutura físicas de escolas estaduais ociosas era utilizada pelas ETEC, para ministrar aulas para seus discentes, pois as estruturas físicas delas estavam esgotadas, como uma espécie de ampliação física de suas instalações.

No ano de 2014, solicitei a transferência de minha sede para aquela unidade da ETEC, próxima da minha casa. Desde que fui lecionar no ensino técnico em Informática nessa unidade, tive muitos desafios, como a constante mudança no conteúdo ministrado no curso e o alto índice de evasão que a todo momento, devia ser controlada. Resolvi, então, investir mais na minha carreira pedagógica e me inscrevi no Curso de Licenciatura Plena em Pedagogia pelo Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes para Educação Profissional em Nível Médio, concluído no ano de 2015.

Após esse curso, minha vontade de lecionar intensificou-se e comecei a estudar para melhorar meus conhecimentos de Informática, considerando meu ingresso em um Mestrado na área de Educação. Mas, em 2016, tive vários problemas de saúde e fiquei muito tempo afastado. No mesmo ano fui dispensado da UNIP, por não possuir Mestrado. Esse fato, aliado à minha inexperiência em pesquisa científica, contribuiu para o meu fracasso na primeira tentativa de ingresso no referido curso.

Retomei minha jornada em busca do mestrado em 2017, quando ingressei no curso de Especialização no Ensino e Aprendizagem na Educação de Jovens e Adultos pelo CEETEPS. Naquele momento, já tinha em mente conhecer melhor o tema Internet de Todas as Coisas (IoE), especialmente sobre sua aplicação em contexto educacional. No mesmo ano, escrevi um artigo sobre a presença da Internet das Coisas (IoT), nas bases tecnológicas do curso de Informática para a formação de jovens e adultos (EJA), que acabou sendo aceito e publicado no ano de 2019, pela editora Atlas, em formato de capítulo de *e-book* (AFECTO; TAVARES; TERÇARIOL, 2019). Posteriormente, esses conceitos foram retomados e detalhados, uma vez que perpassam toda essa dissertação.

No entanto, essa conquista só foi possível pelo fato de no início de 2017, eu ter entrado como aluno especial no Programa de Mestrado Acadêmico em Educação (PPGE), na linha de pesquisa Educação Popular e Culturas (LIPEPCULT), da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), onde cursei uma disciplina, para adquirir mais conhecimento acadêmico. Na ocasião, a disciplina Educação e Culturas Contra Hegemônicas, sob a regência do Professor Dr. Manuel Tavares, proporcionou um panorama diversificado e outras categorias que se alinharam ao meu objeto pesquisado. Os seminários de pesquisa, desenvolvidos na linha LIPEPCULT, trouxeram uma visão mais crítica quanto ao desenvolvimento de uma dissertação, pois me enriqueceu, com novas técnicas, auxiliando-me na definição dos caminhos a percorrer. A experiência como aluno especial fez com que ao final de 2017, participasse do processo seletivo do Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais (PROGEPE) da UNINOVE.

Em 2018 concluí minha especialização e fui convidado a participar do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC/CNPq), liderado pela Professora Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol, intensificando meu projeto de pesquisa. No início do primeiro semestre de 2018 ingressei no Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais PROGEPE da UNINOVE, compondo a linha de pesquisa de Gestão Educacional (LIPIGES), com o objetivo de aprofundar meus estudos, referentes a utilização da Aprendizagem Baseada em Problema e da Internet de Todas as Coisas, no processo educacional, integrando tecnologias e metodologias para uma aprendizagem ativa.

No decorrer do primeiro semestre de 2018 cursei as disciplinas elencadas a seguir, que foram de suma importância para o desenvolvimento desta dissertação. Seguem as devidas contribuições: Pensamento Pedagógico Latino-Americano, sob a regência do Professor Dr. Adriano Nogueira Taveira, que gerou experiências quanto ao processo de investigação-ação científica, contribuindo para enriquecer a construção de minha dissertação; Metodologia da Pesquisa e da Intervenção, ministrada pelos Professores: Dra. Adriana de Lima Terçariol, Dr. Jason Mafra, Dra. Ligia Vercelli e Dra. Marcia Fusaro, proporcionou-me a compreensão de como elaborar corretamente uma dissertação, as resenhas em seus vários tipos, além de conhecimentos sobre as normas técnicas ABNT, que foram fundamentais para a construção de minha dissertação; Seminários de pesquisa, desenvolvidos na linha – LIPIGES, trouxeram expansão no desenvolvimento desta dissertação, pois me enriqueceram, técnica e cientificamente, auxiliando-me na definição dos caminhos a percorrer nesta pesquisa. Nesse momento, questioneei minha atuação profissional como docente, e fui motivado a partir das discussões desencadeadas no Mestrado, a repensar de maneira crítica meu objeto de pesquisa.

Enfim, por meio destas disciplinas, cursadas no primeiro semestre de 2018, pude compreender melhor os conceitos metodológicos, as aprendizagens ativas, e a importância dessas metodologias na formação educacional. No segundo semestre de 2018 cursei outras disciplinas, que foram também de suma importância e inerentes ao processo de continuidade e complementação da minha formação como pesquisador.

Destaco a disciplina Educação a Distância na Era Digital: Fundamentos, Tecnologias e Práticas Online, ministrada pela Professora. Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol, minha orientadora, que me oportunizou ampliar os conhecimentos quanto ao uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, bem como aprofundar minhas experiências em diversas ferramentas online de apoio ao aprendizado, como Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), e outros Sistemas de Gestão Educacionais (LMS), que oferecem aos usuários processos de formação docente na modalidade a distância.

Outra disciplina em destaque foi Artes Tecnologias Aplicadas à Educação: do Analógico ao Pós-Digital, ministrada pela Professora Dra. Márcia do Carmo Felismino Fusaro, que me propiciou ampliar meus conhecimentos a respeito de conteúdos sobre os signos verbais e não-verbais relacionados às artes, ciência e à tecnologia, percorrendo fatos históricos do analógico ao pós-digital. Essa percepção mostrou-me como o uso das tecnologias pode ser aplicado na educação e contribuiu enormemente com a parte histórica de minha dissertação.

Em continuidade ao processo de formação daquele semestre, tive a oportunidade de vivenciar e concluir o Módulo Internacional, intitulado “*International Seminar in Teaching and Learning*”, em novembro de 2018, em Miami - Estados Unidos da América, que por ser a minha primeira viagem internacional, proporcionou-me a experiência de conhecer a cultura de outro país, que veio me enriquecer social e culturalmente.

No decorrer do primeiro semestre de 2019 cursei a disciplina de Fundamentos da Gestão Educacional, ministrada pela Professora Dra. Dra. Rosemary Roggero, o que me trouxe uma maior compreensão sobre constituição da instituição escolar, principalmente na qual leciono. Compreendi a especificidade e a relação histórica entre a esfera educacional e as relações sociais, analisando o conceito de gestão escolar, contribuições que me auxiliaram em um entendimento maior do papel da escola, como parte do objeto pesquisa.

Os seminários de pesquisa, desenvolvidos na linha – LIPIGES durante o ano de 2019, trouxeram novas expansões no desenvolvimento desta dissertação, pois como os anteriores, de 2018, auxiliaram na definição dos caminhos a percorrer nesta pesquisa, questionando minha atuação, e fazendo-me refletir a respeito de conhecimentos que necessitavam de aprofundamento, certo de que há muito a aprender, quando nossa relação é baseada em princípios dialógicos.

Em face de todas essas inquietações e vivências expostas, bem como diante da necessidade de investigar uma nova proposta com o uso dos recursos tecnológicos, esta pesquisa foi delineada com o intuito de validar uma nova alternativa de intervenção pedagógica, por meio da metodologia “Aprendizagem Baseada em Problemas”, articulada à “Internet de Todas as Coisas (IoE)”, a fim de beneficiar os discentes dos cursos técnicos em seu percurso formativo.

1. INTRODUÇÃO

Nesta introdução, aborda-se um breve panorama sobre as temáticas abordadas nesta pesquisa, traz-se uma descrição do levantamento bibliográfico, do objeto de estudo, das inquietações e motivações, dos objetivos gerais e específicos, do contexto participante e metodológico. Por fim, informa-se qual a estrutura desta dissertação.

1.1 O CENÁRIO ATUAL DA TEMÁTICA

Atualmente, na educação brasileira, existe uma forte demanda pelo uso de dispositivos tecnológicos, uma vez que facilitam o acesso às informações disponíveis nas bases de dados acumuladas nas redes de comunicações e auxiliam no desenvolvimento de ações pedagógicas de docentes que querem trabalhar com metodologias diferenciadas de ensino (TERÇARIOL, 2018).

Esses dispositivos tecnológicos como celulares, *tablets*, lousas digitais, dispositivos embarcados, *notebooks*, podem ser usados de forma integrada com outras tecnologias, como por exemplo: Sistemas Tutores Inteligentes (STI), automação em sala de aula (*SmartClass*), Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), ambientes para gestão educacional (como o *Moodle*), cursos de Educação a Distância (EaD) e a Internet de Todas as Coisas (IoE), e tantas outras. Vale salientar que esses recursos tecnológicos podem ser utilizados de forma articulada a propostas metodológicas diferenciadas, tais como: a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), Estudo de Caso, Aprendizagem entre Pares, Sala de Aula Invertida (SAI) ou *Flipped Classroom* (em inglês), ensino híbrido, e diversas outras, que não foram citadas, mas representam metodologias que favorecem um ambiente para a aprendizagem ativa.

Diante dessas inúmeras possibilidades, esta pesquisa teve como recorte, a Internet de Todas as Coisas (IoE), por integrar as tecnologias que compõem a Internet das Coisas (IoT), como exemplo, a utilização de dispositivos embarcados com *raspberry pi 3*² e recursos do Sistema de Gestão de Aprendizagem *LMS Moodle*. Para a aplicação dessas tecnologias em sala de aula, houve a necessidade de se optar por uma abordagem metodológica, no caso, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).

² “O Raspberry Pi 3 é a terceira geração do famoso miniPC que tem o tamanho de um cartão. A placa é um computador barato, portátil e versátil, usado principalmente em projetos de programação, robótica e em iniciativas em geral com software e hardware livre”. Outras informações, consultar: <https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/raspberry-pi-3.html>. Acesso em: 9 mar. 2020.

Sobre o recorte abordado nesta pesquisa, é interessante observar que o conceito de IoT posteriormente evoluiu para IoE, o que faz parte das definições da tecnologia pesquisada nessa investigação considerada inovadora, mas que foi inicialmente pensada em 1991, e publicada no artigo “O Computador do Século 21”, na revista *Scientific American*. Seu autor, Mark Weiser, diretor de tecnologia da *Xerox Palo Alto Research*, previa que as tecnologias mais avançadas no futuro seriam aquelas nas quais estaríamos inseridos, sem sequer perceber (WEISER, 1991).

Assim, outro pesquisador, Kevin Ashton, britânico do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), especialista em tecnologia e inovação, definiu pioneiramente, em 1999, a expressão “*The Internet of Things*” (IoT) para descrever a rede, conectando objetos no mundo físico com a internet (GABBAI, 2015). Ela não se mantém mais em sua forma original, devido aos avanços tecnológicos e às táticas da empresa Cisco³ para iniciar um novo domínio de marketing, o que fez com que o conceito evoluísse para *Internet of Everything* (IoE) ou Internet de Todas as Coisas (WHEELER, 2016).

Portanto, tanto na expressão a *Internet of Everything* (IoE) ou “Internet de Todas as Coisas” quanto na expressão, a *Internet of Things* (IoT) ou “Internet das Coisas”, o termo “coisas” refere-se aos dispositivos que se conectam entre si, utilizando a rede mundial ou a rede de forma independente, contribuindo cada vez mais para uma interconectividade ampla, constante e crescente.

Nessa perspectiva, componentes como TVs, celulares, dispositivos embarcados e muitos outros tipos de dispositivos eletrônicos conectam-se uns aos outros. A diferença é que na IoE, além das “coisas”, também estão envolvidas as pessoas que interagem com esses dispositivos, englobando assim as bases de dados compartilhadas com pessoas e dispositivos, bem como os processos que fazem o compartilhamento dessas informações. Por essa razão, nesta investigação, optou-se pelo uso do termo: *Internet of Everything* (IoE) ou “Internet de Todas as Coisas”.

Essa conectividade viabilizada pela IoE gera desdobramentos em diversas áreas, inclusive na de Educação. Estudos de autores como Lemos (2012), Oliveira Pinto (2019), Afecto, Tavares e Terçariol (2019) mostraram que a IoE facilita o processo de aprendizado, desde que utilizada com metodologias alinhadas com uma proposta do aprender fazendo, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Estudos de autores como Munhoz (2015), Coll

³ A Cisco Systems, Inc. é uma companhia multinacional sediada em San José, Califórnia – EUA, sua principal atividade é o oferecimento de soluções para redes e comunicações, quer seja na fabricação, venda ou mesmo na prestação de serviços, por meio de suas filiais.

(2010) e Moran (2018), apontam que essa metodologia também não é nova, surgiu na década de 1960, na *McMaster University*, introduzida por John Evans, reitor da escola de Medicina, da cidade de Hamilton, localizada no Canadá e visa à iniciativa, propiciando uma aprendizagem ativa que estimula a pesquisa e promove a integração de conteúdo, envolvendo diversos cursos e componentes curriculares no processo educativo. Sendo assim, favorece a interdisciplinaridade, o desenvolvimento de competências e habilidades, dentre elas, a resolução de problemas.

Pode-se ainda articular essa proposta com ambientes virtuais de aprendizagem, como os Softwares de Gestão Educacional ou *Learning Management System (LMS)* que favorecem o compartilhamento de informações para a resolução de problemas. Os estudos de autores como Guterres e Silveira (2015), Neto (2012) e Skinner (2007) apontam que essa tecnologia (*LMS*) também não é nova, o primeiro *LMS* foi desenvolvido em 1924, quando Sidney Pressey inventou a primeira 'máquina de ensinar'. Essa tecnologia vem trazendo diversas funcionalidades adicionais, para ajudar e facilitar o trabalho dos docentes, bem como a interação dos discentes.

A respeito dessa integração das tecnologias à sala de aula, em busca de mudanças no processo de ensino e aprendizagem, Siemens (2009) afirma que a aquisição do conhecimento não ocorre exclusivamente por vias institucionais, conforme a perspectiva tradicional de ensino. Em suas palavras "a tecnologia reorganizou o modo como vivemos, como nos comunicamos e como aprendemos" (p. 1). Libâneo (2013) afirma que existe sim um lugar para escola na sociedade tecnológica e da informação, ao contrário do que algumas pessoas pensam, mas para isso, a escola precisa se reinventar, para se tornar atrativa para o aluno, pois ela não mais detém sozinha o monopólio do saber, a educação acontece em muitos lugares, por vários meios de comunicação, nas empresas, nos clubes, nas academias de ginástica, nos sindicatos e na rua.

Diante da importância de se investigar o tema aqui abordado, fez-se um levantamento de pesquisas que tratam de assuntos correlatos a esta temática. A priori, foi feito o levantamento de artigos no portal de Periódicos da CAPES, limitando as buscas para os últimos cinco anos. Como palavras-chave, adotou-se inicialmente Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e Internet de Todas as Coisas (IoE), como nenhum artigo sobre "Internet de Todas as Coisas (IoE)" foi encontrado, por se tratar de um tema relativamente inovador, usou-se o termo "Internet das Coisas (IoT)", tecnologia presente na (IoE). Foram encontrados 134 artigos para os limitadores mencionados, sendo 17 deles referentes a Internet das Coisas (IoT) e 117 sobre Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Desses resultados encontrados, foram

selecionados 11 artigos, a partir de uma leitura prévia de seus resumos, conforme demonstram os quadros 1 e 2:

Quadro 1 - Artigos encontrados e selecionados nos periódicos da CAPES

Periódicos CAPES		
Palavras de busca	Artigos	Selecionados
“Internet das Coisas”	17	5
“Aprendizagem Baseada em Problemas”	117	6
Total da Busca	134	11

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 2 - Levantamento dos artigos pesquisados e selecionados na CAPES

Títulos pesquisados	Autor	Periódico de publicação/ano
1- Ensino de Libras em um Curso de Pedagogia, por meio da aprendizagem baseada em problemas	- AGAPITO Francisca Melo - LEÃO Marcelo Franco;	Rev. Educação e Emancipação, v.12, n.1, p.186-203, 2019.
2 - O ensino contábil na perspectiva da aprendizagem baseada em problema	- SILVA Francisco Felipe da; - AZEVEDO Yuri Gomes Paiva; - ARAUJO Aneide Oliveira	Rev. Contemp. Contabilidade, v.15, n.36, p.188-210. 2018.
3 - Internet das Coisas na Educação: Uma Visão Geral	- SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; - SEZSZ JUNIOR, Albino.	Rev. Encitec, v.8, n.2, 2018.
4 - Internet das Coisas na Educação: Estudo de Caso e Perspectivas	- GARAY, Jorge R. B.; - KOFUJI, Sergio Takeo; - MARCELLOS, Lincoln; - TAVARES, Sérgio; - TORI, Romero;	South American Development Journal Society, v.4, n.10, p. 99-112, 2018.
5 - Proposta de uso de um software de simulação e da metodologia de aprendizagem baseada em problemas nas disciplinas de sistemas produtivos em um curso de Engenharia de Produção	- ACOSTA, Flaviana Gonçalves; - BISPAR Camila Geisler; - GARBIN, Fernanda G. de Boer; - GUEDES, Leilane Castro; - OLIVEIRA, Renata Toledo; - PERALTA, Carla Beatriz da Luz; - TURCHETTI, Vinicius Pereira; - WASQUEVITE, Guilherme Dias.	Rev. Principia, n.39, 2018.
6 - Internet das Coisas e Sistemas Inteligentes no Jornalismo: Explorando novas formas narrativas para reinventar a percepção de valor das novas gerações	- SANTOS, Márcio Carneiro dos.	Rev. Observatório, v.3, n.3, P.85-112, 2017.
7 – A Conectividade e a Organização da Informação: Uma Abordagem entre a Internet das Coisas e a Web Semântica	- AQUARONE, Débora Cristina B. - LUZ, Charley dos Santos.	Ciência da Informação em Revista, v. 4, n.2, p. 24-38, maio/ago. 2017.
8 - Metodologia ativa na engenharia: verificação da ABP em uma disciplina de engenharia de produção e um modelo passo a passo	- GOMES, Frederico César de V.; - MORAIS, Isabela Carvalho de; - PONCIANO, Thales Martins;	Rev. Principia. Maio, n.34, 2017.
9 - Evaluación del Aprendizaje Basado en Problemas em Estudiantes Universitarios de Construcciones Agrarias	- FERNANDEZ-BATANERO, José M. - RODRIGUEZ, César A.;	Rev. Formación Universitaria, v.10, n.1, p.61-70, 2017.
10 - A Internet de Todas as Coisas e a Educação: Possibilidades e Oportunidades para os Processos de Ensino e Aprendizagem.	- BARROS, Álvaro Gonçalves de; - SOUZA, Carlos Henrique M. de.	Rev. Científica Interdisciplinar, v.3, n.3, p.31-155. 2016.
11 - Educação Popular e Aprendizagem Baseada em Problema na EAD: Uma Aplicação no Curso de Ciências Sociais EAD/ Unimontes	- ALMEIDA, Cláudia Regina S.; - CAMARGO, Luana Brito; - CAMARGO, Mônica Nogueira.	Rev. Multitexto, v.4, n.01, p.20-26, 2016.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

A seguir, apresenta-se uma breve análise de cada um desses estudos selecionados, a partir da busca no portal de Periódicos da CAPES:

Leão e Agapito (2019), no artigo “Ensino de Libras em um Curso de Pedagogia por meio da aprendizagem baseada em problemas”, relatam o desenvolvimento de uma metodologia ativa de aprendizagem durante as aulas da disciplina de Libras do Curso de Pedagogia, de uma Instituição de Ensino Superior pública, em um estudo exploratório que se configura como uma abordagem qualitativa e pautada na análise descritiva. Os resultados da pesquisa, segundo os autores, evidenciaram que foi perceptível a adesão do corpo docente, que contribuiu para uma construção consistente do conteúdo, e uma reflexão sobre a importância da docente buscar a promoção de conhecimentos por meio de novas estratégias diferenciadas.

Silva, Azevedo e Araújo (2018), em “O ensino contábil na perspectiva da aprendizagem baseada em problema”, analisam a percepção dos mestrandos em Ciências Contábeis da Universidade Federal do Rio Grande do Norte sobre a sua aplicabilidade, as competências desenvolvidas e a postura docente, considerando a ABP aplicada ao ensino de Contabilidade. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, descritiva, na forma de estudo de caso, cujos dados primários foram obtidos por meio de grupo focal. Os resultados alcançados evidenciaram que o método pode ser aplicável a diversas disciplinas do curso de Contabilidade, possibilitando a aquisição de conhecimentos interdisciplinares e da prática de mercado. O problema proposto permitiu desenvolver conhecimentos em Contabilidade Gerencial, Contabilidade Societária e Responsabilidade Social Corporativa, bem como habilidades relacionadas com a solução de problemas, análise crítica, estudo independente, trabalho autorregulado, comunicação e atitudes de cooperação.

Silva e Szesz Junior (2018), no artigo “Internet das Coisas na Educação: Uma Visão Geral”, mostram o panorama da Internet das Coisas na educação e suas aplicações, destacando a sua evolução, os diferentes conceitos, desafios e oportunidades. Os autores usam relatórios MNC *Horizon Report*, o Ciclo *Hype da Gartner*, além de produções científicas sobre a temática durante o texto, para se ter uma visão geral sobre as definições de IoT, e um breve histórico de sua aplicação na área educacional, além dos desafios e oportunidades. O artigo ainda demonstra o crescimento significativo de pesquisas na área, com um alto potencial em se tornar uma realidade no contexto educacional, bem como a necessidade de enfrentar as incertezas, para se quebrar o paradigma da educação tradicional, com consciência dos desafios e possibilidades, a partir de investimentos em infraestrutura, capacitação e mudança da cultura educacional na sociedade atual, por meio de colaboração, conscientização e garantia de conectividade entre todos e tudo.

Tavares et al (2018), em “Internet das Coisas na Educação: Estudo de Caso e Perspectivas”, apresentam uma experiência de Internet das Coisas na educação como estudo de caso. Apontam perspectivas de aprendizado que integram um método chamado BYOD (Traga seu Próprio Aparelho) ao cenário de IoT. No artigo, apresentam resultados obtidos por meio de um estudo de caso, evidenciando uma clara aceitação da tecnologia de IoT dentro do processo de ensino e de aprendizagem.

Wasquevite et al (2018), no artigo “Proposta de uso de um software de simulação e da metodologia de aprendizagem baseada em problemas nas disciplinas de sistemas produtivos em um curso de Engenharia de Produção”, propõem o uso de uma ferramenta de simulação computacional no curso de Engenharia de Produção, relacionando os módulos disponíveis do *software* com conteúdo abordados nas disciplinas. Além de estruturar uma abordagem a ser utilizada em sala de aula, utilizando levantamento bibliográfico, a análise do conteúdo é realizada em outras universidades, além de criar um fluxograma para a construção do problema proposto.

Santos (2017), em seu artigo intitulado “Internet das Coisas e Sistemas Inteligentes no Jornalismo: Explorando novas formas narrativas para reinventar a percepção de valor das novas gerações”, discute a capacidade de integração de redes e fluxos informativos no ambiente das cidades, a partir de sistemas inteligentes no suporte ao processo de produção jornalística. O autor parte de uma hierarquia expandida de emissores, que inclui entes não humanos conectados, a partir da categoria que se convencionou chamar de internet das coisas (IoT), o modelo de jornalismo de inserção e sua possível utilidade para aumentar a percepção de relevância entre os consumidores de conteúdo, permitindo também a exploração de novas formas de narrativa.

Aquarone e Luz (2017), em “A Conectividade e a Organização da Informação: Uma Abordagem entre a Internet das Coisas e a Web Semântica”, abordam como se dá o armazenamento e a organização dos dados impulsionados pela conectividade proporcionada pela “Internet das Coisas”, em uma análise da situacional, destaca o desenvolvimento de protocolos eficientes, que possibilitem a conectividade de todos os objetos presentes em uma ambiente e sugere a organização da informação, como base para a estrutura dessas informações na rede da web semântica e as ontologias como camadas de sentido para as informações nas redes neurais.

Ponciano, Gomes e Moraes (2017), em “Metodologia ativa na engenharia: verificação da ABP em uma disciplina de engenharia de produção e um modelo passo a passo”, discutem a aplicação da metodologia ABP na disciplina de Sistemas de Desenvolvimento de Produto no

curso de Engenharia de Produção, de uma universidade pública brasileira. Nessa investigação, observaram a aplicabilidade dessa ferramenta em um curso de Engenharia, que envolve diversas áreas do conhecimento e concilia atividades teóricas e práticas, estimulando os discentes a desenvolverem habilidades, como organização, liderança e pensamento crítico, ultrapassando o conteúdo programático das disciplinas.

Rodríguez e Fernández-Batanero (2017) escreveram “*Evaluación del Aprendizaje Basado en Problemas em Estudiantes Universitarios de Construcciones Agrarias*”. Em seu artigo, expõem os resultados de uma aplicação e da avaliação da ABP em dois grupos de estudantes do curso de Engenharia Agrícola da Escola Superior de Engenharia da Universidade de Huelva (Espanha), durante os anos letivos de 2015-2016, sobre reforma agrária. O estudo, segundo os autores, incluiu a aplicação dessa metodologia e a avaliação foi realizada usando um método quase experimental. O uso da ABP exigiu programação cuidadosa, considerando uma parte significativa do trabalho autônomo do aluno. Os resultados mostraram que a ABP é mais eficiente do que outras abordagens mais tradicionais, pois foi observada uma diferença significativa na aquisição de conhecimentos pelos discentes.

Barros e Souza (2016) escreveram “A Internet de Todas as Coisas e a Educação: Possibilidades e Oportunidades para os Processos de Ensino e Aprendizagem”. Neste artigo, o cenário atual do ciberespaço e as perspectivas da migração para a Internet de Todas as Coisas, a partir de levantamentos bibliográficos, discorrem sobre a tendência realística dos objetos conectados na rede internet, que segundo os autores, aumentam em um quantitativo exponencial de possibilidades de acesso a esse ciberespaço. Apontam ainda para as diversas maneiras da utilização destes dispositivos nos processos de ensino e de aprendizagem. Concluem que é um tema novo e com uma infinidade de perspectivas e vantagens para os processos educacionais.

Almeida, Camargo e Brito Camargo (2016), em “Educação Popular e Aprendizagem Baseada em Problema na EAD: Uma Aplicação no Curso de Ciências Sociais EAD/Unimontes”, analisam a aplicação da estratégia ABP no curso de Licenciatura em Ciências Sociais da UAB/Unimontes. Neste estudo, foram utilizados dados coletados por meio de observação participante e entrevistas não estruturadas, focando a abordagem de ensino, evidenciando suas vantagens e desvantagens e o alcance de objetivos educacionais, como conhecimentos, habilidades e atitudes. Os principais resultados da pesquisa mostraram que, apesar de aumentar seu tempo de estudo e carga de trabalho, a maioria dos discentes avaliou positivamente a metodologia, por propiciar aulas dinâmicas, otimizar o processo de ensino e aprendizagem, bem como promover habilidades interpessoais. A nova proposta teórico-metodológica, levou a concluir que experiências pedagógicas amparadas na ABP e/ou na

problematização, podem representar inovações no contexto da EaD, favorecendo rupturas tradicionais e processos mais amplos de mudanças.

Pesquisou-se, ainda, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), trabalhos cujos conteúdos tivessem relação com as palavras-chave: Internet de Todas as Coisas e Aprendizagem Baseada em Problemas, desenvolvidos nos últimos cinco anos. A quantidade de achados nessa busca, revela-se no quadro 3.

Quadro 3 - Dissertações e teses, encontradas e selecionadas, Catálogo de teses e dissertações na Biblioteca Digital – BDTD

BDTD			
Palavras de Busca	Dissertações	Teses	Selecionados
Internet de Todas as Coisas	13	1	1
Aprendizagem Baseada em Problemas	57	13	3
Total da busca	70	14	4

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Ao analisar todos os materiais encontrados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações BDTD, notou-se que não há muitos trabalhos que trazem alguma aproximação às palavras-chave utilizadas para a busca, principalmente em relação aos termos Internet de Todas as Coisas e Aprendizagem Baseada em Problemas. As dissertações selecionadas tiveram seus resumos lidos e se assemelham aos temas aqui trabalhados. Das dissertações e teses encontradas, selecionou-se apenas 4 trabalhos, sendo todas dissertações e nenhuma tese, conforme o quadro 4.

Quadro 4 - Levantamento de teses e dissertações

Títulos pesquisados	Autor	Instituição	Classificação/ano
1 - <i>Taghunt School</i> : Plataforma Web das Coisas como Ferramenta de Apoio à Educação	- Pedro Fernandes Vieira	Universidade Federal de Pernambuco	Dissertação 2017
2 - Desenvolvimento do conhecimento físico com a aprendizagem baseada em problemas: análise das interações discentes	- Vando Kleber Santos Soares	Universidade Federal de Sergipe	Dissertação 2017
3 - Aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências: um estudo sobre sua aplicabilidade na educação de jovens e adultos	- Renata Daphne Santos Izaias	Universidade Federal de Sergipe	Dissertação 2016
4 - Aprendizagem Baseada em Problemas: Uma Estratégia Para o Ensino de Química no Ensino Médio	- Flávia Piccoli	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Dissertação 2016.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Apresenta-se, a seguir, uma breve análise de cada um desses estudos selecionados, a partir da busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações BDTD:

Vieira (2017), em “Taghunt School: Plataforma Web das Coisas como Ferramenta de Apoio à Educação”, analisa o uso de um jogo digital de caça ao tesouro, que utiliza tecnologias de Internet das Coisas, para favorecer o engajamento dos estudantes em sala de aula, caracterizando-se como uma pesquisa aplicada, de base empírica e de natureza qualitativa, que utiliza a estratégia da pesquisa-ação. O instrumento de coleta de dados foi entrevistas com docentes, guiadas por roteiros semiestruturados. O resultado constatado foi que é possível utilizar jogos digitais em atividades pedagógicas, sem prejudicar a própria atividade instrucional, despertando para a necessidade de uma discussão mais aprofundada sobre o uso de Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC), como ferramenta de apoio à educação.

Soares (2017), em “Desenvolvimento do conhecimento físico com a aprendizagem baseada em problemas: análise das interações discentes”, investigou um processo de inteiração entre os discentes de uma turma da terceira série do ensino médio, com a adoção da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas e sua relação no desenvolvimento dos conceitos científicos e cotidianos dos estudantes sobre eletrodinâmica. Para a coleta de dados, utilizou-se a observação participante, gravação de conversas em grupos, e registros de campo, fichas avaliativas, folhas de conhecimentos e provas. Os resultados obtidos foram o surgimento de cadeias interativas como padrão de interação e utilização de recursos semióticos, a formulação e exposição de ideias, que contribuíram de forma mediadora para o entendimento e o desenvolvimento dos conceitos da disciplina.

Piccoli (2016), em “Aprendizagem Baseada em Problemas: Uma Estratégia para o Ensino de Química no Ensino Médio”, realizou uma pesquisa qualitativa sobre a aplicação das metodologias de Estudos de Caso e Resolução de Problemas no ensino de Química no Ensino Médio. Nesse estudo, observou a mudança de postura dos discentes, aumento do interesse pela disciplina, desenvolvimento de algumas habilidades como por exemplo, ler e resolver problemas. A coleta de dados foi feita por meio do diário de campo da autora durante a aplicação das estratégias metodológicas. Os resultados obtidos foram a melhora na participação dos discentes nas aulas e o aumento de sua autonomia em relação à busca de informações.

Izaias (2016), em “Aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências: um estudo sobre sua aplicabilidade na educação de jovens e adultos”, investigou a aplicação de uma proposta didática fundamentada na Aprendizagem Baseada em Problemas, avaliando avanços e dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de ciências naturais em uma

turma de jovens e adultos de uma escola pública. A pesquisa foi de natureza qualitativa exploratória, utilizando como instrumentos de coleta de dados dois questionários aplicados aos discentes e uma produção textual dos sujeitos pesquisados. Os resultados mostraram contribuições positivas em relação à aprendizagem de ciências, à conscientização na tomada de decisão e a mudança de postura atitudinal, possibilitando uma melhor qualificação para o mercado de trabalho.

Dessa maneira, o quadro 3 indica estudos que foram desenvolvidos com enfoques que se aproximam das temáticas aqui abordadas. Porém, nota-se que existem poucos estudos em cursos de pós-graduação (Mestrado e Doutorado) que analisam o uso da Internet de Todas as Coisas e da Aprendizagem Baseada em Problemas na Educação, isso separadamente, e nenhum em conjunto, principalmente, em especial, nos ensinos médio e técnico. As pesquisas são do tipo amostral, feitas em sua maioria, com grupos pequenos de discentes, os métodos de pesquisa geralmente são observação participante, análise de discurso, diário de campo e questionários. Sabe-se que tudo o que envolve as tecnologias, em especial, as digitais, tem grande visibilidade com o público, principalmente os mais jovens, e que uma das principais competências para este século é “resolver problemas”, sendo dessa forma, a união desses dois fatores, o tecnológico e o metodológico, uma união poderosa que pode tornar-se uma ferramenta de suma importância no processo de ensino e de aprendizagem

Nesse sentido, acredita-se que é imprescindível o desenvolvimento de estudos para uma análise mais detalhada sobre as possibilidades que o uso da Internet de Todas as Coisas e da Aprendizagem Baseada em Problemas pode oferecer aos contextos educacionais, especialmente, no âmbito do ensino médio e técnico. Diante desse cenário, torna-se relevante tal pesquisa com levantamentos de dados que atendam particularidades do universo proposto, já que ainda são escassos os estudos envolvendo Aprendizagem Baseada em Problemas, de forma articulada com a Internet de Todas as Coisas, no Curso de Desenvolvimento de Sistemas do ensino técnico das ETECs.

Após esse panorama geral sobre a temática abordada e estudos realizados na área, foram delineados o objeto e as inquietações que motivaram o desenvolvimento desta pesquisa.

1.2 OBJETO E INQUIETAÇÕES MOTIVADORAS DA PESQUISA

O objeto de estudo nesta pesquisa foi a análise da aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e o uso da tecnologia Internet de Todas as Coisas (IoE), no contexto do

ensino e da aprendizagem técnica profissional, em especial, no segundo semestre do ensino técnico.

A partir deste objeto, surgiram as seguintes inquietações que motivaram e orientaram o desenvolvimento desta pesquisa:

- Como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e a Internet de Todas as Coisas (IoE) pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem?
- Quais competências e habilidades são desenvolvidas a partir da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e a Internet de Todas as Coisas (IoE)?
- Que dificuldades e desafios encontramos quanto ao uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e da Internet de Todas as Coisas (IoE)?

Uma vez indicados o objeto e as questões que motivaram esta pesquisa, a seguir, são apresentados os objetivos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Como objetivo geral, esta pesquisa propôs analisar os impactos da aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas e da Internet de Todas as Coisas (IoE) no processo de ensino e aprendizagem no curso de Desenvolvimento de Sistemas, no âmbito de uma escola técnica do Estado de São Paulo. Para o alcance desse objetivo geral, foram definidos como objetivos específicos:

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar o que as Bases Curriculares do Curso Técnico de Desenvolvimento de Sistemas sinalizam, quanto ao uso da ABP e a IoE;
- Compreender como a ABP e a IoE podem ser integradas como ferramentas no processo de ensino e aprendizagem em um curso de Desenvolvimento de Sistemas, identificando ainda as dificuldades e os desafios emergentes nesse percurso;
- Identificar quais competências e habilidades podem ser desenvolvidas, a partir de práticas pedagógicas que articulem a ABP e a IoT no cenário de IoE em questão.

Após a apresentação do objeto, das inquietações motivadoras da pesquisa e dos objetivos, a seguir, apresenta-se brevemente o contexto, os participantes e a metodologia desta pesquisa.

1.4 CONTEXTO, PARTICIPANTES E METODOLOGIA DA PESQUISA

Foi definido como contexto da pesquisa uma escola técnica estadual, localizada na região norte da cidade de São Paulo – SP. Esta escola iniciou suas atividades letivas como Ginásio Industrial, instalado inicialmente no bairro de Mooca. Ainda nesse formato, foi transferido para o bairro da Casa Verde, no ano 1963, onde atualmente, atende a comunidade e bairros vizinhos como a Escola Técnica Estadual ETEC.

Atualmente como Escola Técnica Estadual, pertence ao Centro Estadual de Tecnologia Paula Souza, uma autarquia do Governo do Estado de São Paulo, vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SDECTI), e oferece cursos profissionalizantes em diversas áreas, nas modalidades concomitantes e integradas ao ensino médio, como também na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA). A unidade já passou por inúmeras reformas em sua estrutura, tanto para adaptar-se às exigências dos ambientes tecnológicos, quanto para acolher as necessidades de acessibilidade para as pessoas com necessidades especiais físicas.

A partir desse contexto, os participantes desta pesquisa foram discentes do segundo semestre do curso técnico em Desenvolvimento de Sistemas, precisamente, a pesquisa foi desenvolvida com 14 discentes, sendo todos da turma chamada “A”, que correspondia à metade da turma do segundo módulo do curso, que também era composta por 17 discentes da turma denominada “B”. Estes estudantes encontravam-se na faixa etária de 16 e 21 anos. Outros detalhes sobre o contexto e participantes são retomados no Capítulo 4.

Como proposta metodológica, esta investigação adotou a abordagem qualitativa, desenvolvendo-se por meio de uma pesquisa-intervenção, cujas atividades são descritas e analisadas, posteriormente.

Sendo assim, uma vez esclarecido qual o universo e a proposta metodológica da pesquisa, a seguir, apresenta-se a estrutura adotada para a organização desta dissertação.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos, sendo a “Introdução”, considerada o capítulo 1. Nesse momento, apresenta-se para o leitor o que é abordado nesta pesquisa, fala-se sobre as tecnologias adotadas no âmbito desta investigação, em especial, sobre a Internet de Todas as Coisas e da proposta metodológica adotada, no caso a Aprendizagem Baseada em Problemas. Além disso, apresenta-se um levantamento sistemático da literatura, abrangendo artigos, dissertações e teses que se aproximam do objeto de estudo aqui trabalhado, os objetivos, o contexto, os participantes e o percurso metodológico adotado para o desenvolvimento desta investigação.

O segundo capítulo, denominado “As Revoluções Industriais, Tecnológica e Educação”, apresenta um breve panorama histórico sobre como as revoluções industriais em seus aspectos, científicos e tecnológicos, ao longo dos séculos, influenciaram os rumos das sociedades capitalistas e, conseqüentemente, os rumos da Educação e da Pedagogia.

O terceiro capítulo denominado “Aprendizagem Baseada em Problemas” tem o objetivo de elucidar os aspectos da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas e compará-la, tanto com os métodos de ensino tradicionais como com outra metodologia a de problematização, mostrando como pode ser utilizada em sala de aula e como ela assume características híbridas, podendo ser apoiada por novas ferramentas tecnológicas como os recursos de Sistemas de Gestão da Aprendizagem (do inglês: *Learning Management System*, LMS) e a utilização da tecnologia Internet das Coisas (IoT) na aplicação da Internet de Todas as Coisas (IoE). Além disso, são apresentadas possibilidades para que essa tecnologia possa ser utilizada no contexto educacional, de forma atrelada à ABP.

O quarto capítulo, denominado “Percurso Metodológico”, aborda a natureza da pesquisa, bem como seu contexto e participantes, apresenta os fenômenos metodológicos com base no objeto de estudo escolhido, os instrumentos utilizados para a coleta e os procedimentos para análise de dados e suas particularidades.

No quinto e último capítulo, denominado “Apresentação e Análise dos Resultados: a ABP e sua Integração com as tecnologias na Prática”, apresenta-se o planejamento e a experiência vivida em suas diferentes fases e devidas análises, adotando como parâmetros as categorias elencadas. Por fim, apresentam-se as considerações finais, a respeito do desenvolvimento desta pesquisa, momento no qual também são vislumbradas as perspectivas futuras quanto à idealização de novas investigações.

2. AS REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

Neste capítulo, desenvolve-se um breve panorama histórico sobre como as revoluções industriais em seus aspectos científicos e tecnológicos, através dos séculos, influenciaram os rumos das sociedades capitalistas e conseqüentemente, os rumos da educação e da pedagogia.

2.1 A PRIMEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

O propósito deste tópico é realizar um levantamento histórico sobre os fatos sociais, tecnológicos e educacionais, que aconteceram principalmente na Europa e no Brasil no século XVIII, e são os precursores para as revoluções tecnológicas dos séculos seguintes. Historicamente, até meados do final do século XVIII a maioria da população europeia vivia no campo e produzia o que consumia, período que ficou conhecido como pré-técnico, em que a produção era ligada ao “*meio natural*”.⁴ (SANTOS, 2006).

Assim, na mesma época em que aconteceu a Revolução Francesa, na Inglaterra, surgia uma nova classe social, a burguesia, promovida por outra revolução, a Burguesa. Tal classe, que detinha o capital necessário para investir, passou a financiar a indústria, adquirir propriedades rurais e matérias-primas, possibilitando a modernização dos meios de produção, substituindo a produção artesanal pela fabril. De acordo com Hobsbawm (2012), iniciou-se “A Primeira Revolução Industrial”, constituída de um conjunto de mudanças que aconteceram na Europa entre os séculos XVIII e XIX e marcou o início do capitalismo, um fato determinante que antes mesmos da queda da Bastilha, gerou mudança no processo produtivo e início de um novo período, o técnico, ocasionando mudanças sociais. Segundo Cambi (1999), neste mesmo período técnico, no século XVIII, surgiu a pedagogia, composta pela pesquisa de profissionais da escola, que se empenharam em institucionalizar a educação e a instrução, de acordo com os modelos da sociedade moderna, que pedia a formação de *técnicos* (meio *técnico*) e cidadãos.

A principal particularidade presente na Primeira Revolução Industrial da Inglaterra, e existente nas demais revoluções industriais que serão abordadas neste capítulo, é a substituição do trabalho. No caso da primeira, do trabalho artesanal pelo assalariado, por meio do uso das

⁴ De maneira artesanal o produtor dominava todo o processo produtivo, e conseqüentemente a economia e a sociedade. O homem escolhia da natureza aquelas suas partes ou aspectos considerados fundamentais ao exercício da vida, valorizando, diferentemente, segundo os lugares e as culturas, essas condições naturais que constituíam a base material do processo produtivo para a existência da sociedade (SANTOS, 1998).

máquinas (SANTOS, 1998). Hobsbawm (2012) alega que há diversos fatores que contribuíram para o surgimento da Revolução Industrial na Inglaterra, entre eles: possuir uma rica burguesia; o fato de o país possuir a mais importante zona de livre comércio da Europa; o êxodo rural; e a localização privilegiada junto ao mar, que facilitava a exploração dos mercados ultramarinos.

Marx (1999), em sua obra, observa que:

[...] A manufatura, ao fortalecer-se ainda mais quando se converte em grande indústria, cria de sua parte o mercado, conquista-o; abre mercados pela violência, que conquista, sobretudo, por meio de suas próprias mercadorias. Daí em diante, o comércio não passa de servidor da produção industrial [...] O comércio então serve ao capital industrial, desempenhando uma função que emana das respectivas condições de produção[...] (MARX, 1999; p. 303).

Hobsbawm (2012) ainda esclarece que, na Inglaterra, a principal produção industrial girava em torno da área têxtil, onde foram criadas as indústrias de tecidos de algodão, com o uso do tear mecânico. Mas também ocorreu o aperfeiçoamento na fabricação do papel e das técnicas mecânicas de impressão, e uma mecanização agrícola, gerando um grande acúmulo de capital. O antigo artesão transforma-se no operário e a pequena oficina patronal cede lugar à fábrica e à usina. Para Hobsbawm (2012) esse período é marcado pelo surgimento de outra classe social, “o proletariado” e de outro sujeito social⁵ “o operário”. A consciência da questão social em torno das condições de vida tem início, por meio de movimentos de massa operária organizada e do trabalho assalariado.

Marx (1999) valida esta afirmação, quando diz que “o comerciante, em vez de comprar a mercadoria, compra trabalho, assalariado, com o qual produz a mercadoria destinada à venda para o comércio. Com isso o próprio capital comercial perde a forma fixa que assumira em face da produção”. Dessa maneira, tem-se que: “Nesse contexto, o papel da sociedade emerge configurado pelo imaginário coletivo entre Sociedade Civil e Estado, criando a complexidade dialética entre a sociedade contemporânea e os vários e múltiplos processos educativos” (HOBSBAWM, 2012).

Os movimentos intelectuais, juntamente com movimentos tendo como referência a educação, segundo Hobsbawm (2012), foram de caráter marcadamente aristocrático burguês e não para o proletariado, onde, por exemplo, na França, Voltaire e os enciclopedistas

⁵ O sujeito social é fruto de um caminho de aprendizagem e superação de estágios de consciência. É movimento humano na história de suas relações cada vez mais conscientes com os outros e com o que ocorre no mundo. Embora não seja encontrado, na obra de Freire, o termo sujeito social, o uso de outras expressões com afinidade semântica, tais como sujeito histórico, sujeito da decisão, sujeito cognoscente, sujeito da transformação e sujeito político, revelam no presente, ainda que de maneira implícita. (PITANO, 2017).

defenderiam a ideia de que a educação deveria ser reservada a um grupo restrito, de acordo com concepções que influenciavam as classes consideradas cultas.

Alinhando com os ideais de Marx (1999) e Hobsbawn (2012), e utilizando-se do operário como fonte de estudo, o pensador Cambi (1999) advoga que “o operário vive, portanto, uma condição alienada, mas duplamente alienada, no tempo de trabalho e no tempo livre; no primeiro, é um apêndice da máquina e, no segundo, apenas um bruto que recarrega suas forças para voltar ao trabalho” (p. 370).

Para Cambi (1999), o proletariado e as mudanças trazidas pela Primeira Revolução Industrial, não tiveram o efeito de garantir a mesma educação dada aos aristocratas burgueses, mas a única mudança foi o tipo de instrução. O que antes se resumia em aprender a preparar a terra ou o ofício da produção artesanal manual (sociedade agrária e artesanal), passou a se aprender como manusear máquinas e equipamentos, necessários para trabalhar nas fábricas (sociedade industrial). Libâneo (2011) aponta que nesta época o tipo de instrução que se fazia necessária ao proletariado era saber administrar e ter controle do tempo, trabalhar com disciplina, com a fiscalização e a concentração no processo produtivo, qualificações simples, todavia que leva a um saber específico e não a um saber global sobre o trabalho (LIBÂNEO, 2011).

Hobsbawm (2012) em seu texto, ainda afirma que:

[...] a sociedade humana, a partir da Primeira Revolução Industrial em diante se torna capaz da multiplicação rápida, constante, e até o presente ilimitada, de homens, mercadorias e serviços. Este fato é hoje tecnicamente conhecido pelos economistas como a "partida para o crescimento autossustentável" [...] (HOBBSAWM, 2012 p. 27).

Castells (1999) e Santos (2006) definem este período como “*meio técnico*” identificando como início da saída da escrita manual para a impressão mecanizada (CASTELLS,1999; SANTOS, 2006). Mattar (2017) complementa que nesse momento ocorreu o “[...] aparecimento de uma civilização do livro, em que surgem novos personagens, além do próprio livro, o autor, a editora, o público, as bibliotecas, as gráficas, e as livrarias. [...]”, tornando-se parte da Revolução Científica, quando traduções e textos greco-romanos passam a ser divulgados e se fazem presentes no cotidiano das populações europeias, a partir do século XV. (MATTAR, 2017)

Cambi (1999) postula que o século XVIII é o período dos jornais e das revistas, da imprensa para mulheres; dos romances, das enciclopédias e dos panfletos; o século em que a

imprensa começa a forjar a sociedade no seu conjunto, organizando a opinião pública, sobretudo os grupos burgueses. (CAMBI, 1999)

Tomando como base a Primeira Revolução Industrial, e ainda sobre o *meio técnico*, ele caracteriza-se pela criação emergencial do espaço mecanizado por meio da invenção das máquinas, especialmente a vapor, da diminuição da força-trabalho dos campos, do crescimento de mercado mundial, do processos de urbanização, que modificou o modo de trabalho da sociedade moderna, e assim ocorreu a mudança da mentalidade de instituições sociais como família e igreja (SANTOS, 1998), “Os objetos que formam o meio não são, apenas, objetos culturais; eles são culturais e técnicos, ao mesmo tempo. Quanto ao espaço, o componente material é crescentemente formado do natural e do artificial” (SANTOS, 2006, p.158).

Como destaque naquela época, pode-se citar Jean Jacques Rousseau, filósofo suíço iluminista, que era contra esse tipo de progresso, e conclamou um retorno às coisas da natureza, contra o artificialismo e a superficialidade da educação clássica. Suas ideias representavam a expressão exata de um novo estilo de vida e de uma nova educação, que influenciou profundamente a Europa, na segunda e última parte da Primeira Revolução Industrial, marcada pelos acontecimentos da guerra de independência dos Estados Unidos e acabou influenciando uma revolta e a Revolução Francesa (SANTOS, 1998).

A contemporaneidade nasce com a Revolução Francesa, um evento detonador do desequilíbrio social, econômico e político da sociedade europeia e que leva a uma convulsão e a transformações profundas na história, no qual aboliu-se a servidão e os direitos feudais proclamando os princípios universais de "Liberdade, Igualdade e Fraternidade", além de marcar o fim da monarquia.

Os ideais da Revolução Francesa eram ligados às ideias dos filósofos iluministas, que proclamavam os direitos do homem e do cidadão, iniciado uma reforma que reafirmou a hegemonia dos direitos naturais, “o Naturalismo”, do qual derivou o direito que tem toda criança de ser adequadamente preparada para a vida. O reconhecimento desse direito teve como consequência a criação de um sistema nacional de educação na Europa pós-revolução francesa, que seria a característica fundamental da história da educação da maioria dos países no próximo século o XIX (CAMBI, 1999).

O sistema de instrução pública foi imposto em quase toda a Europa ocidental e nos Estados Unidos, estendendo-se às mulheres, que até então, eram excluídas dos programas educacionais, surgem então novos sujeitos educativos: a criança, a mulher e o deficiente. Entre as causas de tais modificações, destacou-se a convicção de que, com a crescente distribuição

do poder político, o Estado tinha o direito de exigir um mínimo de conhecimento de cada cidadão (CAMBI, 1999).

É importante ressaltar que o surgimento de novas oportunidades de trabalho impulsionou um processo de migrações do campo, conhecido como êxodo rural, para as redondezas dos centros industriais urbanos - o movimento de crescimento urbano, gerando a necessidade de renovação dos meios de transporte e de comunicações, e a carência de novas tecnologias. (CAVALCANTE; SILVA, 2011)

Cambi (1999) afirma que:

[...] Assim, a contemporaneidade produz as massas, mas também os mecanismos para o seu controle as ideologias até as associações, a propaganda, o uso do tempo livre, os meios de comunicação: e neste binômio dinâmico de massificação e de regulamentação das massas se exprime uma das características mais profundas, mais constante do “tempo presente” [...] é também a época da educação e de uma educação social que dá substância ao político, mas que também se reelabora segundo um novo modelo teórico, que integra ciência e filosofia, experimentação e reflexão crítica [...] (CAMBI, 1999, p. 380).

Além disso, “sob a égide do capitalismo, surgiu o protestantismo calvinista, a democracia representativa, o liberalismo, o esclarecimento, o racionalismo e o estudo científico da economia” (MAGALHÃES FILHO, 1975). Essas conjunturas foram, por assim dizer, fundamentais em relação ao impacto da Revolução Industrial sobre as atividades humanas. Um deles trata do papel social central da pedagogia, em simbiose com a educação, neste período, na Europa, como mediadora dos processos sociais plurais e opostos, dos projetos de domínio das diversas classes sociais, produtora e divulgadora de ideologias, para garantir *liberdade* de sujeitos, grupos, castas, classes e povos, influenciando definitivamente o processo de relação de trabalho no que hoje, conhecemos como Europa. (CAMBI, 1999)

Entretanto, diferente das relações de trabalho que estavam ocorrendo na Europa no Brasil, as relações de trabalho eram baseadas na escravatura, pois o Brasil ainda era uma colônia de Portugal, debaixo do Pacto Colonial⁶ imposto pelos descobridores. O pensamento desse sistema econômico, estendeu-se à educação e à pedagogia. A educação era privilégio da elite, assim só os filhos dos senhores de engenho, burguesia e nobreza tinham acesso ao ensino, em que apenas o processo pedagógico jesuíta era concebido e aplicado na terra de Vera Cruz, pois

⁶ O Pacto Colonial impedia a abertura de indústrias no país, no qual os brasileiros na condição de colonos, poderiam apenas adquirir produtos manufaturados que Portugal disponibilizava. Nota do autor.

era o sistema disponibilizado pelos colonizadores. Após a Reforma Pombalina, em 1759, e a expulsão desses padres, o ensino passou a ser ministrado por preceptores⁷ (MOURET, 2014).

2.2 A SEGUNDA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Neste tópico, pretende-se continuar com o levantamento histórico e demonstrar como a Primeira Revolução Industrial impulsionou a Segunda, e quais as consequências desta nova revolução, que novos fatores trouxe para a sociedade, a tecnologia e a educação na Europa e no Brasil, no século XIX, e como isso teve reflexo no surgimento da Terceira Revolução Industrial.

A Segunda Revolução Industrial ocorreu em meados do século XIX e se estendeu até o início do século XX, precisamente até o término da Segunda Guerra Mundial. Ao contrário da Primeira, que ficou mais concentrada na Inglaterra, a Segunda Revolução Industrial se espalhou por diversos países como Estados Unidos, Alemanha, França, Rússia, Japão e Itália, entre outros, que em maior ou menor intensidade, também se industrializaram. (SOUSA, 2019)

No decorrer da Primeira Revolução Industrial, os donos das indústrias perceberam a existência de uma crescente necessidade de melhorar sua produção para ampliar os lucros, gerando assim uma demanda por novas tecnologias, e conseqüentemente o aprimoramento das suas técnicas de produção, causando o surgimento de novas máquinas e a introdução de novos meios de produção. Essas inovações deram início a um novo momento da indústria chamado por historiadores de a “Segunda Revolução Industrial”. (SOUSA, 2019)

A Segunda Revolução Industrial caracteriza-se pela introdução de novas técnicas e formas de uso energético na produção que simbolizou um novo patamar alcançado no desenvolvimento da civilização humana, definido por Santos (2006) como “meio técnico científico”. E no que diz respeito aos avanços tecnológicos, a Segunda Revolução Industrial contribuiu para o surgimento de novas indústrias, bem como o aumento da capacidade produtiva de cada uma delas, possibilitadas pelas inovações desse período, como por exemplo, a invenção do motor a explosão, da locomotiva a vapor e do desenvolvimento de produtos químicos, o que transformou a acumulação capitalista. (SOUSA, 2019)

Essas grandes mudanças também foram vistas nos principais processos de industrialização, caracterizadas pelo uso do ferro, do carvão e da energia a vapor. Entretanto, a

⁷ Preceptor é o sujeito incumbido da educação e instrução de uma criança ou de um adolescente, geralmente na casa deste. (DICIO, 2019)

Segunda Revolução Industrial teve o emprego do aço, a utilização da energia elétrica e dos combustíveis derivados do petróleo. Dessa forma, esse período tem como uma de suas características o aumento considerável de empresas, o aprimoramento das indústrias siderúrgicas, o surgimento de indústrias metalúrgica, químicas e principalmente automobilísticas, que utilizavam como uma das matérias-primas o petróleo. (SILVA; GASPARIN, 2015)

O meio técnico-científico trouxe o posicionamento da ciência, que se colocou a serviço da indústria no desenvolvimento de técnicas de produção que possibilitassem mais agilidade nos processos, gerando maior produção e lucro. Esse período também é caracterizado pelo surgimento de diversos inventos, que modificaram a organização social e criaram relações, sejam sociais, de trabalho e até mesmo entre o ser humano e o meio (SANTOS, 1998). Sendo assim, vários cientistas passaram a se dedicar na elaboração de teorias e máquinas capazes de reduzir os custos e o tempo de fabricação de produtos que pudessem ser consumidos em escalas cada vez maiores. (SOUSA, 2019)

A posteriori, dentro da Segunda Revolução Industrial, surgem os métodos de produção em massa, propostos por Taylor e Ford. O primeiro, introduziu a concepção do domínio do trabalho pelo capital exercida pelo controle das decisões que eram tomadas no decorrer do processo produtivo, enquanto o segundo aperfeiçoou o método de Taylor, introduzindo este conceito a uma linha de montagem, eliminando o desperdício e melhorando o gerenciamento de tempo. Tais ações ocasionaram a fragmentação, a hierarquização, a individualização e a especialização de tarefas (linhas de montagem), promovendo a divisão técnica de trabalho, a padronização e o operário-padrão⁸. (LIBÂNEO, 2003)

A Segunda Revolução Industrial, assim como a primeira, também causou mudanças na sociedade, uma vez que levou a uma modificação dos espaços urbanos, tornando-os cada vez mais atrativos, gerando mais uma migração (êxodo rural) em massa para as grandes cidades, criando grandes fluxos populacionais. Houve, então, a necessidade de incrementar novas infraestruturas, como por exemplo, a melhoria da rede de transportes e o aumento do comércio nestes centros urbanos. (HOBSBAWM, 2012)

Nesta época, na Europa, se deu o fortalecimento do capitalismo que foi iniciado na revolução burguesa do século XVIII, conduzindo ao fim do antigo regime, e fez surgir o capitalismo financeiro, quando as indústrias passaram a monopolizar os setores industriais e de

⁸ A figura do “operário padrão” é um indivíduo que possui um comportamento fabril que, ampliado para esfera das relações sociais, cria indivíduos docilizados, submissos às instâncias de poder superior.

mercado, gerando essa nova fase do capital. Os países capitalistas necessitavam, então, ampliar seu mercado consumidor, expandindo-o geograficamente para além dos seus territórios. Precisavam também buscar matéria-prima suficiente para suprir a produção, surgindo assim, o Imperialismo. (SOUSA, 2019)

No aspecto social, na Europa e na América do Norte, a inserção de novas técnicas, o surgimento de novas fábricas e o aprimoramento dos meios de produção, apesar de melhorarem a produtividade e o lucro da burguesia, geraram desemprego e pobreza, pois grande parte da mão de obra operária foi substituída por processos mecânicos automatizados. Isso fez com que a classe trabalhadora, com medo do desemprego, consumisse menos, causando um excedente na produção e recessão, diminuindo os lucros, o que exigiu que países como Alemanha e Estados Unidos ampliassem seu mercado consumidor geograficamente, além do mercado europeu. (SOUSA, 2018)

De acordo com Sousa (2018):

[...] As consequências da Segunda Revolução Industrial podem ser vistas tanto na economia quanto na sociedade. O desenvolvimento tecnológico propiciou a produção em massa e uma nova forma de organização do trabalho, dando origem a novas relações entre os empregadores e empregados. Com o monopólio das grandes empresas, que, sozinhas, dominavam o mercado, houve concentração do capital e desvalorização da mão de obra [...] (SOUSA, 2018, p. s/n).

Cambi (1999) postula que o século XIX é o do triunfo da burguesia, de um grande medo do espectro socialista-comunista, caracterizado pela oposição e lutas de classes. Um século em que se investiu nas ideologias, nas políticas e na própria cultura, além da economia e da vida social. A educação e a pedagogia na contemporaneidade ocupam, neste período, espaços e reclamam a função de incorporar aos elementos políticos, modelos teóricos científicos e filosóficos, de experimentos e reflexões críticas, que passam de uma maneira sutil substancialmente, a fazer parte dessa política. (CAMBI, 1999)

Como destaca Ferrati (2008), nesta época são publicadas as teorias:

[...] do francês Émile Durkheim (1858-1917) com sua sociologia positivista, para quem a sociedade era a materialização de uma consciência coletiva, e cujo estudo se baseia na observação dos fatos sociais, do alemão Karl Marx (1818-1883), com sua sociologia revolucionária, que investigou a mecânica do capitalismo, e cujo estudo se baseia nas relações das lutas de classes, do alemão Max Weber (1864-1920), com sua sociologia compreensiva, que se baseava na ação e comportamento humano e suas relações subjetivas, e cujo estudo se baseava no estudo da ação social e do bielo russo Lev Vygotsky

(1896-1934) que levantou a tese da gênese social do psiquismo, estruturada por meio de um sistema de signos [...] (FERRATI, 2008, p.3-4).

Na Europa, a ideia de que a criança na escola está num processo de desenvolvimento e deve ser respeitada e estimulada, era garantida e enfatizada pelos postulados da Escola Nova, que se desenvolveu no final do século 19. Um grande representante do método tradicional foi o educador alemão Johann Friedrich Herbart (1776-1841), com sua didática baseada na direção do docente e na disciplina interna do aluno (CAVALCANTE; SILVA, 2011). O reflexo do que ocorreu na Europa chega ao Brasil, porém um adendo deve ser feito: “a educação profissional no Brasil caracterizou-se pela ausência de políticas públicas permanentes, tendo seus objetivos quase sempre atrelados às conjunturas políticas e as necessidades do setor produtivo” (MATHIEU; BELEZIA, 2013), dando embasamento para a educação formal (LIBANEO, 2011), na qual a pedagogia voltava-se para a elaboração do pensamento do coletivo, tendo como inspiração a “ordem social”, o “laborismo” e o “higienismo”. (CAMBI, 1999)

Esse processo de fortalecimento do capitalismo chega ao Brasil na metade do século XIX, quando Silva (1976), *apud* por Marson (2014), afirma que tal processo supracitado “mostrou que a burguesia cafeeira exercia múltiplas funções, ou seja, o capital cafeeiro apresentava-se em diversos aspectos como capital agrário, industrial, bancário e comercial”. Ainda segundo Silva (1976), os cafeicultores utilizavam-se do capital para a novas plantações e/ou modernização das lavouras.

Pleiteando o pensamento de Silva (1976), Dean (1976) mostra que, em períodos de queda do preço do café no Brasil, como por exemplo, 1892, 1895, 1902 e 1906, houve também uma queda da indústria brasileira. No último período sobredito, os empresários foram incitados a expandir e se equiparem novamente em suas fábricas com a aquisição de novos maquinários, devido ao aumento e valorização da moeda nacional. Suzigan (2000) confirma o pensamento de Dean (1976), citando que o crescimento da indústria metal-mecânica fora incentivado por intermédio do crescimento econômico das exportações de café e borracha, ferrovias, equipamentos para os portos e desenvolvimento urbano da época.

Nesse mesmo período, pela crescente intervenção do Estado, concretizam-se e se estabelecem a escola elementar universal, leiga, gratuita e obrigatória, além de escolas industriais e profissionalizantes. A criação delas foi impulsionada pelo interesse no ensino técnico e crescimento das disciplinas científicas, dada pela ênfase criada pela estabilidade social e econômica proporcionada não só pela industrialização, mas também pelas relações entre educação e bem-estar social, pelo progresso trazido pela indústria, e pela capacidade de transformação gerada pela tecnologia. (CAVALCANTE; SILVA, 2011)

No Brasil do século XIX, no qual a primeira Revolução Industrial demorou mais de um século para acontecer em relação à Inglesa, a educação não teve o mesmo papel social e político que se obtivera na Europa, América do Norte e Japão, ou seja, em países mais industrializados. Em 1808 estavam implantadas as aulas régias, que só atendiam as necessidades dos filhos da elite portuguesa, com a chegada da família real ao país, D. João VI. Criaram-se os primeiros estudos superiores no Brasil, sendo que os cursos só atendiam a elite colonial, além da defesa militar e costeira da nação. (SILVA; GASPARIN, 2015)

Desse modo, somente após a proclamação da Independência, em 1856, foram criadas escolas técnicas de comércio, de agricultura e o Liceu de Artes e Ofícios no Rio de Janeiro, também os Liceus Provinciais, que atendiam a instrução do ensino secundário. O trabalho no país ainda era escravo e a educação descentralizada. Com a libertação dos escravos por meio da assinatura da Lei Áurea (1888), e com a Proclamação da República (1889), respectivamente, o ensino tornou-se ainda mais descentralizado. Ao Estado coube a responsabilidade pelo ensino superior e às províncias, pelo primário e secundário. Neste momento a escola era pública, laica, universal e gratuita, porém o país estava defasado social e tecnologicamente em relação aos países industrializados. (SILVA; GASPARIN, 2015)

Sendo assim, tanto na Europa, quanto na América do Norte e Ásia, a principal característica da segunda metade da Segunda Revolução Industrial foi a industrialização de países que consumiam produtos ingleses, como por exemplo: a Alemanha, após a unificação nacional do Império Alemão; os Estados Unidos, em um processo acelerado, após a Guerra de Secessão (1861-1865); o Japão, após a Revolução Meiji (1868); e a Rússia, na década de 1890, cedendo espaço para a formação da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (1922 - 1991). (SILVA; GASPARIN, 2015)

Em decorrência destas mudanças, nos Estados Unidos, surgiram os primeiros trustes, definidos como a fusão de várias empresas do mesmo ramo, com o objetivo de dominar o mercado, e na Alemanha foram criados cartéis, que são associações de indústrias do mesmo setor econômico, que dividiam o mercado entre si e fixaram o preço de venda de seus produtos, com o objetivo de eliminar a concorrência. Naquela época ocorreu a soberania cada vez maior dos bancos sobre as grandes indústrias. Essa fase do sistema capitalista é, portanto, chamada de capitalismo monopolista ou capitalismo financeiro, marcado pela busca de novos mercados, iniciando um novo colonialismo, uma nova era do imperialismo (SILVA; GASPARIN, 2015). O consumo em massa, a redução dos preços dos produtos e a generalização do trabalho assalariado, aliado à ampliação dos mercados consumidores, e do crescimento populacional na Europa, fizeram com que as oportunidades de trabalho diminuíssem. gerando uma grande

emigração dos países industrializados para outros em desenvolvimento como o Brasil (SILVA; GASPARIN, 2015).

2.3 A TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Dando continuidade ao levantamento histórico, este tópico pretende demonstrar como as guerras mundiais influenciaram a Terceira Revolução Industrial, e a sociedade em seus vários aspectos, abordando também as profundas mudanças que ocorreram nas tecnologias e na educação, impactando o cenário global e brasileiro no século passado, e como isso, impulsionou e deu origem à Quarta Revolução Industrial.

Muitos historiadores associam o início da Terceira Revolução Industrial com o período correspondente ao final do século XIX e início do século XX, precisamente ao final da Segunda Guerra Mundial, em 1945. O fato é que a Terceira Revolução Industrial surge como consequência dos avanços do capitalismo monopolista ou capitalismo financeiro, de um novo tipo de colonialismo, impulsionados pelos avanços tecnológicos do século XIX e do pós-guerra do início do século XX. (CAMBI, 1999)

No campo da Pedagogia por um lado, tem-se o Construtivismo, em consonância com as ideias socialistas do alemão Karl Marx (1818 - 1883). Vários pensadores desta vertente desenvolveram ideias especificamente pedagógicas, como o russo Anton Makarenko (1888 - 1939), que defendeu uma ligação maior entre produção e escola, o bielorrusso Lev Vygotsky (1896 - 1934), que levantou a tese da gênese social do psiquismo, estruturada por meio de um sistema de signos, e no Brasil, o educador Paulo Freire (1921-1997), que teve um método centrado na necessidade de consciência social e na importância do "outro" (FERRARI, 2008).

Como contraponto, tem-se o Positivismo, de Auguste Comte (1789 - 1857), que afirmava em seu método “que toda e qualquer ciência da sociedade precisa se identificar com o que ele chamava de matemática social, isto é, realizar um estudo preciso, rigoroso, numérico dos fenômenos sociais” (ISKANDAR; LEAL, 2002), e Émile Durkheim (1858 - 1917), com sua lógica que afirmava que a educação é como “uma poderosa ferramenta para a construção gradativa de uma moral coletiva, fundamental para a continuidade da sociedade capitalista”. (LUCENA, 2010)

Este período que correspondente ao início do século XX foi, segundo Cambi (1999), “dramático, conflituoso, radicalmente inovador em cada aspecto da vida social: em economia, em política, nos comportamentos, na cultura”. Também foi um período marcado por duas

grandes guerras mundiais, que impulsionaram a ciência, a tecnologia e consequentemente, moldaram a educação (CAMBI, 1999).

O início do século XX também é um período marcado pela ascensão da Escola Nova, que deu impulso ao desenvolvimento de práticas didático-pedagógicas ativas. Um dos principais representantes delas, o norte-americano John Dewey (1859 - 1952), pregou a democracia dentro da escola. Este movimento representou também uma adequação educacional ao crescimento urbano e industrial, tendo como um de seus pilares a identificação dos métodos pedagógicos com a ciência (pedagogia científica).

Outro destaque neste período foi o Movimento Construtivista⁹, obra do biólogo suíço Jean Piaget (1896 - 1980), que mesmo originária de outro meio (realismo), deu prosseguimento às investigações da Escola Nova sobre o desenvolvimento cognitivo das crianças e dos adolescentes. Suas descobertas marcaram a pedagogia no século XX mais do que o trabalho de qualquer outro pensador. Entre os seguidores do construtivismo está a argentina Emília Ferreiro (1936 - atual), muito influente no Brasil (FERRARI, 2008).

No Brasil do século XIX, como citado anteriormente, a educação era privilégio da elite. Um exemplo é o filho de cafeicultores Alberto Santos Dumont (1873 - 1932), que iniciou os estudos no Brasil, mas ainda jovem, passou a estudar em Paris. Ele é considerado pelos brasileiros como o inventor do avião. Assim foi até o final do século XIX, quando alguns industriais brasileiros, influenciados pelo fordismo e taylorismo, interessaram-se em formar uma força de trabalho para atender às inovações tecnológicas. Foram criadas as escolas técnicas brasileiras, que serviram ao propósito de introduzir as crianças, desde a mais tenra idade, no mundo do trabalho, principalmente os filhos dos trabalhadores (SILVA; GASPARIN, 2015).

Podemos considerar que somente na década de 30, quando alguns países da Europa, os Estados Unidos e o Japão estavam entrando na Terceira Revolução Industrial, o Brasil, com a era Vargas em 1930 - 1945, entrou realmente na era da Revolução Industrial. Quase dois séculos depois da Inglaterra, o Estado brasileiro passou a patrocinar a industrialização nacional, criando grandes empresas estatais brasileiras. Elas precisavam de investimentos grandiosos, pois atuavam em setores pesados da economia como siderurgia e energia (SILVA; GASPARIN, 2015).

⁹ Construtivismo é a ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento (BECKER, 1993. p.88).

Antes mesmo dessas mudanças, de acordo com Palmas Filho (2005), já existia uma pressão social para uma reforma educacional. Getúlio Vargas, em seu primeiro mandato (Governo Provisório - 1930 a 1934), atendendo às pressões, criou o Ministério da Educação e da Saúde Pública (1930), promovendo a Reforma do Ensino Secundário e do Ensino Superior. Entre as consequências, pode-se citar o Manifesto dos Pioneiros pela Educação Nova (1932), a nova Constituição Federal de 1934, outorgada em 1937 e a criação dos projetos de reforma educacional, oriundos da sociedade civil, instaurando o “Estado Novo”.

Segundo Mathieu e Belezia (2013), na Constituição de 1937, a educação era composta de um sistema dual, com educação vocacional para trabalhadores e propedêutica para as elites, que de acordo com Palmas Filho (2005), ainda não eram suficientes para superar os problemas referentes à necessidade da força de trabalho qualificada do processo de industrialização. Assim, em 1942, surge também o ensino profissional e empresarial, como o Senai e, em 1946, o Senac, escolas aceitas pelas classes populares, pois os discentes recebiam ajuda de custo para estudar, e cujo custo era repassado pelas indústrias ao consumidor.

Nos períodos referentes às duas primeiras grandes guerras mundiais, as economias receberam impulsos financeiros do setor bélico, beneficiando também a Biologia, a Física, a Química, a Medicina, que como o bélico, sofrem significativos avanços. Estes outros setores promoveram, então, o bem-estar da sociedade.

O pós-guerra trouxe muito mais do que mudanças políticas, econômicas e sociais, pois diversos campos do conhecimento continuaram a se desenvolver e promover avanços tecnológicos jamais vistos anteriormente. São exemplos de grandes invenções que foram criadas na guerra e aperfeiçoadas, posteriormente: os aviões; os submarinos; os veículos terrestres; e principalmente, os dispositivos de comunicação. Isto possibilitou a união de conhecimentos científicos com a produção industrial, e no centro da modernização, encontra-se a eletrônica, tecnologia que contribuiu nas mudanças sociais, políticas e culturais nos séculos seguintes (HOBBSAWM, 1995).

Ainda de acordo com Hobsbawm (1995), em 1945, no pós-guerra, os velhos sistemas coloniais desmoronam, e muitas colônias tornaram-se independentes. A Segunda Guerra abalou a economia da Europa, e os Estados Unidos tornaram-se senhores do mundo, juntamente com a União Soviética. Surge entre ambos uma guerra conhecida como Guerra Fria, e uma nova concepção política aparece: a disputa “capitalismo liberal versus o socialismo”. Já países como o Japão e Alemanha estavam em processo de recuperação, após terem sido devastados. Por meio do Plano Marshall, os Estados Unidos e as nações aliadas atuaram na reconstrução desses

países, especialmente com ajuda financeira. Para se reerguerem, esses países começaram a priorizar os setores como educação, tecnologia e o campo científico.

Também em 1945, no contexto da Guerra Fria (1937 - 1991), foi fundada a Organização das Nações Unidas, também conhecida pela sigla ONU, que é uma organização internacional formada por países que se reuniram voluntariamente, para trabalhar pela paz e o desenvolvimento mundial. Assim a ONU, por intermédio do seu principal órgão deliberativo, a Assembleia Geral das Nações Unidas, no dia 10 de dezembro de 1948, em Paris, criou a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH) que é um documento marco na história dos direitos humanos. Elaborada por representantes de diferentes origens jurídicas e culturais de todas as regiões do mundo, como uma norma comum a ser alcançada por todos os povos e nações. Ela estabeleceu, pela primeira vez, a proteção universal dos direitos humanos (ONU 2019).

Nesse cenário do pós-guerra no hemisfério norte, segundo Ferrari (2008):

[..] surge uma importante linhagem de pensadores críticos que questionam concepções arraigadas sobre o papel da escola, a organização do conhecimento e as noções de inteligência, entre outras. Fazem parte dessa geração intelectuais como os franceses Edgar Morin, Pierre Bourdieu (1930-2002) e Michel Foucault (1926-1984) e o norte-americano Howard Gardner, que causou impacto no meio pedagógico no início dos anos 1980 ao defender a ideia das inteligências múltiplas [...] (FERRARI, 2008, p. 3-4).

Dentre os pensadores citados por Ferrari (2008), Michel Foucault (1926 - 1984) merece destaque, pois conforme o pensamento do autor, o conceito dos “corpos dóceis”, baseia-se na premissa de que “o controle do corpo e a disciplina eram um alvo a ser atingido pelos detentores do poder, quer no ambiente de trabalho, quer nos espaços educacionais”. Foucault postulava que “os homens deveriam comportar-se de acordo com o tempo e espaços determinados assim como obedecerem às regras impostas pela sociedade ou pelo local em que estavam inseridos provisoriamente”. Foucault denominou isso, de “normalização” (FOUCAULT, 1987.).

Segundo Cambi (1999), na segunda metade do século XX, a pedagogia sofre uma reconstrução, impulsionada pelo paradigma das “ciências da educação”, chamada “cientificização”. Ocorre também uma retomada da ideologia, cujo vínculo é dado pela divisão de concepção de mundos contrapostos da “Guerra Fria”, na qual opunham-se Oeste e Leste, Democracia e Socialismo, Liberdade e Totalitarismo, Capitalismo e Comunismo.

Nesse contexto de Guerra Fria e Pedagogia, Cambi (1999) esclarece que:

[...] A pedagogia, como a filosofia, como – até mesmo – a ciência, naqueles anos, alinhou-se, fez-se intérprete das duas concepções do mundo[...] A Oeste, a pedagogia envolveu-se na defesa dos princípios da democracia liberal e da organização capitalista [...] A Leste elaborou-se uma pedagogia de Estado, fixada a partir dos clássicos do marxismo [...] (CAMBI, 1999, p. 601).

O período também definido por Santos (2006), como “**meio técnico científico informacional**” trouxe uma renovação no processo econômico, político e social, de grande dinamismo e alta complexidade. Essa renovação foi caracterizada pelo avanço tecnológico resultante do aprimoramento de invenções mais antigas, aliado a um novo modelo de produção. A eletrônica, que já despontava na Segunda Guerra Mundial, permitiu a criação de um novo tipo de processo chamado “informatização¹⁰”, e um novo modelo de produção que foi desenvolvido pela Toyota nos Estados Unidos. O “Toyotismo¹¹” que passou a ser adotado pelas fábricas, e é um representante das mudanças que são o centro da modernização que começou a despontar no século XX (SOUSA, 2019).

É preciso ressaltar que no contexto social, segundo Santaella (2003), até meados do final do século XIX, existiam dois tipos de culturas nas sociedades ocidentais: a erudita das elites, e a cultura popular. Porém, neste período técnico-científico que a autora chama de técnico-industrial, surgiu uma nova cultura, a cultura de massa, criada a partir do advento da massificação dos meios de comunicação, como: jornal, foto, cinema, seguido da onipresença de meios eletrônicos de difusão, como rádio e televisão, que gerou um impacto nesta tradicional divisão, e criou uma tendência de dissolver a polaridade entre estas culturas, anulando suas fronteiras.

No século XX houve um “agigantamento” dos meios de comunicação, o que causou dificuldades de se estabelecer distinções claras entre as culturas popular, erudita e massiva. Esse hibridismo teve seu clímax nos anos 80s, na revolução técnico-científico-informacional, e ainda hoje, sentimos seus efeitos. A autora chamou este fenômeno de “Cultura das Mídias” (SANTAELLA, 2003).

No que se refere à comunicação, o fator que merece destaque nesse período diz respeito à informática. Na primeira metade do século XX, vários computadores mecânicos foram desenvolvidos, sendo que, com o passar do tempo, componentes eletrônicos foram sendo

¹⁰ Substantivo feminino ato ou efeito de informatizar. É a aplicação da informática às atividades de uma empresa.

¹¹ Termo que se refere às características de um modelo de produção elaborado por engenheiros da indústria automobilística japonesa, Toyota. Dentre essas características do Toyotismo destacam-se a produção just-in-time, como forma de evitar o desperdício de tempo e capital com uma maior flexibilização da produção, de acordo com as necessidades dos consumidores.

adicionados aos projetos. Em 1931, Vannevar Bush implementou algoritmos, baseados em uma arquitetura binária propriamente dita, usando os bits 0 e 1.

Em 1944, foi criada por Howard Aiken na Universidade de Harvard (EUA), a Mark I, primeira calculadora de registros controlada por programas. A modernização da indústria eletrônica culminou com a criação, em 1945, do ENIAC, pela IBM SSEC, que até então, trabalhava com maquinário mecânico e cartões perfurados de holerites. Assim, entre 1945 e 1951 surgiram os primeiros computadores. Com o passar do tempo e os avanços tecnológicos, o equipamento foi passando por aperfeiçoamentos até que, na década de 1990, foi criado o primeiro computador pessoal e com ele, os programas editores de texto, tornando a escrita que antes era manuscrita e impressa, digital (MATTAR, 2017).

O avanço tecnológico que se deu nesse período, promoveu mudanças que fizeram parte da educação formal, porém as escolas não estavam adaptadas para essas inovações. Apesar de a classe econômica hegemônica dar todo material necessário à aquisição de habilidades, os docentes não estavam capacitados a utilizá-los e a maiorias desses materiais caíram em desuso (SILVA; GASPARIN, 2015). Ainda segundo os autores, uma grande influência deste período era o norte-americano Burrhus Frederic Skinner¹² (1904-1990), com as novas tecnologias educativas, operadas pelas pesquisas do neocomportamentalismo, pelo desenvolvimento da Computer Science, dedicando a centralidade do ensino às máquinas, como calculadora, o televisor e computadores. Por outro lado, as investigações de Benjamin S. Bloom¹³ (1913) põem o foco em uma “pedagogia por objetivos” (CAMBI, 1999).

Silva e Garparin (2015), ressaltam que tais:

pesquisas no campo da Tecnologia Educacional concentravam-se no estudo da relativa eficiência da instrução “mediatizada” versus a tradicional (quadro e giz), o que deixava clara a importância atribuída ao meio em detrimento da mensagem. O objetivo dos estudos era decidir a metodologia de ensino mais eficiente, e o campo de estudos do comportamento humano buscava deduzir programas e métodos de instrução” (SILVA; GASPARIN, 2015, p. 13).

Neste período, a industrialização já se espalhava pelo globo, e os mercados não ficavam mais restritos às fronteiras geográficas de um país (processo de globalização de mercado).

¹² Skinner cuja obra é a expressão mais célebre do behaviorismo, corrente que dominou o pensamento e a prática da Psicologia, em escolas e consultórios, até os anos 1950.

¹³ Taxonomia de Bloom (1956) - A taxonomia dos objetivos educacionais, também popularizada como taxonomia de Bloom, é uma estrutura de organização hierárquica de objetivos educacionais. Foi resultado do trabalho de uma comissão multidisciplinar de especialistas de várias universidades dos Estados Unidos, liderada por Benjamin S. Bloom.

Houve, então, uma valorização do ensino para formação do homem para as frentes de trabalho, que era denominada de Pedagogia Tecnícista, em que se proliferavam cada vez mais currículos específicos e fragmentados (MATHIEU; BELEZIA, 2013).

Ao chegar ao Brasil, esse processo de Globalização e de Pedagogia Tecnícista, influenciou a história da educação brasileira. No período de 1940 e 1950, essa educação tecnícista foi assumida pelo Estado na forma de educação profissional, como uma estratégia de desenvolvimento industrial para as camadas menos favorecidas, dificultando o acesso ao ensino superior aos que faziam cursos profissionalizantes. Essa situação se deu até a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 1961, que estabelece a equivalência entre educação tecnícista e a educação propedêutica. Com o golpe de 1964, os governos militares, para atender interesses próprios e de grupos econômicos nacionais e internacionais, optaram por uma formação desprovida de consciência política, que obrigava a formação profissional (educação tecnícista) para discentes do 2º grau (atualmente Ensino Médio) sintetizada na Lei Federal de 1971 (MATHIEU; BELEZIA, 2013).

Sobre este período de evolução tecnológica e educação tecnícista no Brasil, merece destaque a contribuição do filósofo brasileiro Álvaro Vieira Pinto, cuja obra “O Conceito de Tecnologia” traz algumas definições epistemológicas sobre a técnica, a cultura, e a tecnologia¹⁴. Desse modo, construída nesta época, todo processo tecnológico é fenômeno social total, e as grandes revoluções tecnológicas são resultados de processos históricos coletivos. Também são instrumentos de dominação, pois quem detém a tecnologia controla sua distribuição e produção. No entanto, os que se apropriam dela podem desenvolver outras formas de tecnologia, que é adorada e esperada, pois é objeto de desejo de quem não as detém. Ela garante a evolução e a existência do moderno, é algo exterior e que pertence ao outro, e é resultante de pesquisa científica (VIEIRA PINTO, 2005).

Sendo assim, movimentos estudantis, políticos e culturais no mundo, em 1968, criaram ao mesmo tempo uma “revolução cultural” e uma “revolução juvenil”, que invadiram a sociedade, atravessaram as ideologias e envolveram instituições. O fato é que o modelo de autoridade vigente nesta época estava em uma crise profunda. Existia a vontade política das autoridades por mudanças, então as escolas começaram a ser encaradas como lugares que

¹⁴ A técnica: é uma ação humana intencional ou a capacidade de apreensão das propriedades objetivas das coisas. Isso significa que o homem humaniza-se produzindo a si mesmo, ao mesmo tempo que ele produz, ele se modifica nesse processo. Cultura: o homem é um ser racional que age com consciência exercendo transformações biológicas e sociais que difere o homem de outros animais. Tecnologia: conjunto de técnicas que todas as sociedades possuem, instrumento de dominação, instrumento de adoração e domínio teórico de técnica.

deveriam descobrir e incentivar as "reservas de capacidades" ocultas, algo como desenvolver o "capital humano" (MATHIEU; BELEZIA, 2013).

Nesse clima de revisão radical, os processos educativos e do saber pedagógico entram em pauta, surgindo alguns modelos "alternativos", que se orientavam por meio de princípios e valores "outros" em relação aos burgueses e capitalistas, saturados de ideologias conformistas-autoritárias e repressiva (CAMBI, 1999). Esse processo ocorre simultaneamente no Brasil, onde tal pensamento foi confirmado com a Lei 5.692 de 1971, que provocou reações por parte de educadores e discentes. que discordavam da forma como a Lei foi aprovada, indicando ainda queda da qualidade do ensino, assim como os proprietários de escolas particulares reclamaram em relação aos custos dos cursos. Deste modo, em 1982, foi aprovada Lei que tornou o ensino profissional opcional (MATHIEU; BELEZIA, 2013).

É nesse período que o educador brasileiro Paulo Freire (1921-1997) alcançou largo reconhecimento internacional por um método centrado na necessidade de consciência social e na importância do "outro". Ele criticava o modelo de educação que chamava de "educação bancária" e é baseado na visão de que o docente é o centro do processo e detentor do conhecimento das matérias, sendo o responsável por depositar aquilo que sabe em seus discentes. A sua primeira obra, "A pedagogia do oprimido" (FREIRE, 2018) escrita no exílio durante a intervenção militar, coloca-se do lado dos pobres, dos últimos, ativando processos de aprendizagem que vão muito além da simples alfabetização (CAMBI, 1999), tornando o ser humano ativo no processo de ensino e aprendizagem, seja dentro da sala de aula ou fora dela.

Em suma, esse período, ainda tomando como base a Terceira Revolução Industrial e sobre o meio técnico-científico-informacional, como é chamado, caracteriza-se pelo processo de inovação tecnológica, marcado pelos avanços no campo da Informática, da Robótica, das Telecomunicações, dos Transportes, da Biotecnologia e Química, além da Nanotecnologia, (SOUSA, 2019), que tem em seu interior a embrião da Revolução Informacional.

2.3.1 A Revolução Informacional

Este subtópico se faz necessário para observar as mudanças que ocorreram neste período histórico. Muitos autores consideram-no como um marco da revolução tecnológica, e o início de uma nova era, somente comparada à Primeira Revolução Industrial, tanto em nível de mudanças sociais, políticas, educacionais quanto no avanço tecnológico.

Aproximadamente 90 anos depois da invenção do telefone por Alexandre Graham Bell, os espantosos avanços tecnológicos nos setores da telefonia e da microeletrônica, propiciaram

respectivamente, a criação de dispositivos eletrônicos computacionais, e redes de comunicações, possibilitaram, de acordo com Mattar (2017), a criação da Arpanet, em meados de 1960, em plena Guerra Fria. Seu objetivo, segundo o órgão do Departamento de Defesa Norte-Americano, era criar uma rede de informação e de comunicação que pudesse sobreviver à então ameaça nuclear, advinda de avanços no campo da física, e que resultaram na criação de recursos bélicos durante a Segunda grande Guerra Mundial (MATTAR 2017).

Em 1980, a rede começa a conectar universidades e laboratórios, e a *National Science Foundation (NSF)* passa a utilizá-la para pesquisas acadêmicas. Em 1991, Tim Bernes Lee e outros cientistas criam a World Wide Web (WWW), um sistema de *interface* gráfica, que pode ser acessado por *softwares* de computador denominados *browsers*. Esse fato, aliado ao avanço dos computadores, agora denominados microcomputadores, ocorrido um ano antes, tornam esta rede de informação popular criando assim a “*Internet*” (MATTAR, 2017). Essa tecnologia possibilitou a criação de novos computadores e softwares, associados ao desenvolvimento da internet. Surgiam computadores cada vez menores e mais eficientes. Impulsionados pelo mercado global, empresas de diversos países iniciaram uma corrida para desenvolver novas tecnologias e diversos outros produtos eletrônicos que os mantivessem à frente, na concorrência internacional (SOUSA, 2019).

Para Libânio (2003), tais avanços tornaram o mundo pequeno e interconectado, facilitando assim o acesso às informações que agora circulam *on-line* e em tempo real, superando distâncias e reduzindo o tempo para acesso. Esta rede de informação, então denominada Internet, é um sistema central que interliga as tecnologias dos computadores com recursos de comunicação, principalmente telefônica, para conectar usuários a um crescente banco de informações vindas de todas as partes do mundo. Esse rompimento de barreiras físicas e temporais que conectou economias, sociedades, políticas, culturas, tradições, línguas e história que expressam o espírito do capitalismo, ficou conhecido como “globalização”.

Com os constantes avanços da tecnologia, em meados dos anos 90s houve uma modernização das mídias (fotografia, cinema, rádio e televisão), e conforme relata Santaella (2003), foi a partir do surgimento do Computador e da Internet como novos meios de comunicação, que a “cultura das mídias” se acentuou, impulsionada pela Revolução Informacional cada vez mais onipresente, fato que segundo a autora. foi chamado de revolução digital.

Ainda sobre a modernização das mídias, Cambi (1999, p. 630) alerta para a criação das “*mass media*”:

[...] Os “*mass media*” foram verdadeiros e próprios educadores, informais, até ocultos, mas educadores de primeiro plano, que se tornaram potentíssimos através do meio televisivo, que revoluciona a percepção e a conceitualização, agindo em profundidade já desde e sobretudo na infância, deixando uma marca na mentalidade coletiva [...] Os “*mass média*”, para o bem e para o mal, aparecem sobretudo como os primeiros educadores das crianças e dos jovens, e levantam problemas que devem ser enfrentados tanto pelos educadores, quanto pelos produtores dos seus programas, mas também pela sociedade no seu conjunto (CAMBI,1999, p. 630).

É por meio dos adventos dessa “cultura das mídias” que surge na revolução informacional, o que Cambi (1999) apresenta como sendo a “indústria cultural”, e o surgimento de educadores que ele chamou de “*mass media*”. A Revolução Informacional produziu uma verdadeira e própria revolução pedagógica, influenciando o processo de formação educacional, e está presente até os dias atuais.

Entre os pensadores dessa nova pedagogia da época da Revolução Informacional podemos citar como referência Pierre Lévy, filósofo, sociólogo e pesquisador em ciência da informação e da comunicação. Seu objeto de estudo engloba o impacto da Internet na sociedade, as humanidades digitais e o virtual. Em sua obra “Cibercultura” Lévy (1999), aborda conceitos como a definição de “ciberespaço”, de “hipertexto” e o papel do docente perante a Revolução Informacional.

Outro pesquisador no campo da ciência da informação e da comunicação que se destaca como referência é César Coll Salvador, psicólogo espanhol, um dos principais coordenadores da reforma educacional espanhola, e consultor do Ministério de Educação e Cultura Brasileiro (MEC). Ele colaborou na elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Inspirado em Piaget, orienta todo seu pensamento numa concepção construtivista de ensino e aprendizagem, e tenta entender e valorizar o impacto das Tecnologias de Informação e da Comunicação (TIC) na educação deste período (COLL, 2010).

No Brasil, a Revolução Informacional e a corrida para melhorar o polo tecnológico não chegaram tão rápido. A inserção de meios informáticos na educação como estratégia para o desenvolvimento tecnológico, com vistas a fomentar o desenvolvimento da microeletrônica, bem como preparar profissionais com competência científico-tecnológica para atuar nos setores produtivos que foi iniciada na década de 1970, ocorreram por iniciativas isoladas de grupos de pesquisadores pioneiros. Ainda que contassem com algum financiamento público para as investigações, não estavam definidas as diretrizes de políticas públicas (ALMEIDA, 2008).

Conforme Almeida (2008), o primeiro programa de informática na educação do Brasil foi realizado em 1984, a partir do projeto intitulado Educação com Computador (EDUCOM),

que foi implementado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), com objetivo da criação de centros-pilotos em cinco universidades. A finalidade era realizar pesquisas e capacitações para subsidiar a informatização da educação pública. Ainda conforme Almeida (2008), após esse período seriam implantados Centros de Informática na Educação de 1º e 2º graus, em parceria com o MEC, que chegou a criar em 1987, o Projeto FORMAR, com a finalidade de preparar docentes para atuar como multiplicadores na formação de outros docentes, mediante oferta de cursos de Informática na educação, e em 1989, instituiu o primeiro Programa Nacional de Informática Educativa – Proninfe.

Os anos 90s foram o período de uma ampla e abrangente revolução científica e tecnológica, com mudança nos padrões internacionais de competitividade, nas relações comerciais internacionais, nos processos produtivos e na organização das sociedades. Mas, segundo Mathieu e Belezia (2013), somente em 1996, o Brasil, que sentia a extrema necessidade de investir em educação científica, promulgou uma “nova” Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), que foi resultado de um longo processo de discussão e tramitação que durou oito anos. A partir da promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil, esta nova lei trouxe novas possibilidades quanto contínua implantação da Revolução Informacional no país.

A nova lei trouxe algumas alterações importantes no que se referia à educação profissional tecnológica, sobretudo quanto à integração com diferentes formas de educação, abrindo possibilidades múltiplas para que os discentes construíssem suas trajetórias de formação, tanto integral quanto profissional, isso retirando a característica da visão tecnicista, que caracterizou as políticas de educação anteriores. Porém, de acordo com Almeida (2008), as escolas com laboratório de informática eram insuficientes para atender a demanda, e apesar dos esforços para implantar novos laboratórios de informática nas escolas, a situação era extremamente desfavorável, devido à quantidade de escolas e a demanda de discentes por tecnologia.

Guimarães (1996) identifica claramente a política industrial e tecnológica no Brasil presente nos anos 90s, Governos de Collor e Itamar Franco, como uma política mais voltada à importação de tecnologia, do que para a produção e inovação. O autor cita a recriação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), e relata que a política deste período estava mais voltada para as necessidades da política econômica, do que para o orçamento deste Ministério, que foi extinto, devido ao Plano Real.

Enquanto o Brasil tentava sair da recessão econômica de 1990, os países que já estavam vivendo a globalização, mencionada por Libânio (2003), saíram na frente na corrida

tecnológica, e experimentavam uma importante descentralização do seu parque industrial. Devido às inovações nas técnicas de comunicação e transporte, eram criadas multinacionais que se instalavam onde se encontram matérias-primas abundantes, mão de obra mais barata, leis ambientais menos eficientes e um maior e mais amplo mercado consumidor. Assim, acumulavam capital, que impulsionava a economia de seus países de origem.

2.4 A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E A EDUCAÇÃO

Neste último tópico do capítulo, encerra-se o percurso histórico com os fatos e acontecimento presentes neste século, os impactos que eles ainda exercem na sociedade atual e as perspectivas além das possibilidade para o futuro da sociedade e da educação no Brasil e no mundo.

Segundo Schwab (2016), fundador e presidente executivo do Fórum Econômico Mundial, a Quarta Revolução Industrial teve seu começo na virada do século XX, baseada na revolução digital (informacional), que teve início nos anos 90s, com a criação da Internet (durante a Terceira Revolução Industrial). Esta nova revolução é fundamentalmente diferente das três anteriores, que se caracterizaram principalmente por avanços tecnológicos, uma vez que ela se caracteriza por internet mais ubíqua e móvel, sensores menores, potentes e baratos, inteligência artificial, e pela aprendizagem automática, que se faz presente em alguns sistemas informatizados (SCHWAB, 2016).

Schwab (2016) expõe em sua obra que:

[...] A quarta revolução industrial, no entanto, não diz respeito apenas a sistemas e máquinas inteligentes e conectadas. Seu escopo é muito mais amplo. Ondas de novas descobertas ocorrem simultaneamente em áreas que vão desde o sequenciamento genético até a nanotecnologia, das energias renováveis à computação quântica. O que torna a quarta revolução industrial fundamentalmente diferente das anteriores é a fusão dessas tecnologias e a integração entre os domínios físicos, digitais e biológicos [...] (SCHWAB, 2016, p. 16).

Souza (2018) corrobora com Schwab (2016), quando esclarece que segundo o Fórum Econômico Mundial, a Quarta Revolução Industrial, também é conhecida como “meio técnico científico informacional digital”, que é a passagem em direção a novos sistemas, por meio da revolução digital. Segundo os autores, o Fórum aponta que essa nova revolução industrial não

é considerada uma extensão da Terceira, visto que a velocidade, o alcance e os impactos provocados nos sistemas é algo totalmente inovador. Souza (2018) aponta como uma das características dessa fase, a tendência à total automatização das fábricas, por meio de sistemas ciberfísicos¹⁵.

Novas tecnologias que estão surgindo aliadas à digitalização dos dados irão revolucionar tudo. Entre aquelas que tiveram seu início no século XXI e ainda estão evoluindo tecnologicamente, podemos citar: a inteligência artificial (AI); a robótica (sistemas cibernéticos físicos e os robôs colaborativos); a internet das coisas (IOT); a automação (inclusive de fábricas e veículos); a impressão em 3d (manufatura aditiva); as nanotecnologias, as biotecnologias, a simulação (visão artificial); o armazenamento, a segurança e análise de dados (*big data, data analytics*, criptografia avançada a nuvem de dados); a rastreabilidade e a realidade aumentada (TELES, 2017; SCHWAB, 2016).

Estas tecnologias estão apenas no início, mas já estão chegando a um ponto de convergência e de aplicação, que quando combinadas, constroem e amplificam umas às outras e podem trazer resultados nunca vistos antes, fundindo os mundos físicos, digitais e biológicos (SCHWAB, 2016). Souza (2018) esclarece que essa rede de dispositivos interconectados dá acesso tanto a pessoas quanto a sistemas de informação, e está nos preparando para a “internet das coisas”, um tema já popular, em discussão. Para ele, essa nova fase também é marcada pelo uso da nanotecnologia, neurotecnologia, robôs, inteligência artificial, biotecnologia, impressão 3d, o uso de drones, entre outros. E segundo apurado por Souza, no relatório de 2016 do Fundo Monetário Internacional (FMI), alguns países já vivem essa realidade, como: Cingapura, Finlândia, Noruega, Suécia, Estados Unidos, Holanda e Israel.

2.4.1 A Segunda Revolução Informacional

Brynjolfsson e McAfee (2014) do (MIT), em “*The Second Machine Age*” (um livro apoiado por fatos, estatísticas e resultados de outras pesquisas acadêmicas), discorrem sobre uma melhora exponencial dos meios digitais nesta que é considerada “a Segunda Revolução Informacional”, e apontam para uma melhor contínua desses meios, assim como as dramáticas implicações e combinações para aprimorar estas tecnologias. Comparando essa época com a da energia a vapor, que segundo eles, foram o motor inicial da primeira era da máquina, enfatizam

¹⁵ Um sistema ciberfísico é composto por elementos computacionais colaborativos, com o intuito de controlar entidades físicas.

que a tecnologia da computação e as redes estão impulsionados a um crescimento exponencial, no que os autoras chamam de “segunda era das máquinas” (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2014).

Desse modo, as três primeiras revoluções industriais, mais do que qualquer outra coisa, permitiram ao ser humano superar as limitações da força muscular, humana e animal, e geraram enormes quantidades de energia útil disponível, já esta quarta Revolução Industrial deve gerar um aumento sem precedentes do poder mental e sendo um grande impulso para a humanidade (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2014).

Em relação aos aspectos econômicos, Schwab (2016), Brynjolfsson e McAfee (2014) atentam para as mudanças significativas na ruptura dos modelos de negócios, causadas pela velocidade da informação e digitalização de dados, e citam como exemplo as empresas: Airbnb, Uber, Alibaba, Amazon, entre outras, que já são bem familiares, e que eram até poucos anos atrás, desconhecidos mudando significativamente o modelo de negócios dos segmentos do qual fazem parte. Para Schwab (2016), como impactos econômicos, a escala e a amplitude da atual revolução tecnológica irão desdobrar-se em mudanças econômicas, sociais e culturais de proposição tão fenomenais, que chega a ser quase impossível prevê-las, e isso gera um impacto monumental na economia global.

Sobre os impactos na economia, Brynjolfsson e McAfee (2014) esclarecem que por um lado, a tecnologia digital melhora a produtividade, o que leva sempre a bens de consumo melhores mais baratos e em maior quantidade. Eles se referem a isso como "a recompensa". Por outro lado, a tecnologia digital oferece mais recompensas, para os que investem mais em tecnologia e conseqüentemente estão no topo, em um cenário no qual quem vence continua no topo da economia global. Eles se referem a isso como “a propagação”.

Tanto para Schwab (2016) como para Brynjolfsson e McAfee (2014), o impacto da quarta Revolução Industrial ou segunda Revolução Informacional sobre o crescimento econômico é um assunto controverso, pois existem muitos economistas que preveem modelos otimistas como também, muitos deles preveem modelos pessimistas. Mas, em um ponto os autores concordam: que isso causa um aumento da desigualdade social. Schwab (2016) ainda diz que a produtividade, apesar de toda a tecnologia no mundo, manteve-se lenta, e que com a melhora tecnológica, existe um envelhecimento da população, que leva a um aumento da demanda por produção, e isso também afeta a substituição e a natureza do trabalho além do tipo de competências necessárias para exercê-lo.

Quanto as relações sociais à luz do aparente impacto da Revolução Informacional, Brynjolfsson e McAfee (2014) citam uma nova divisão do trabalho, que enfatiza as desvantagens de ser um humano neste século, e o papel vital que as pessoas desempenham, mesmo em áreas nas quais a máquina digital supera os humanos, que segundos autores, devem "assumir a corrida com as máquinas, não contra elas".

Um dos principais fatores de impacto da quarta Revolução Industrial, que é apresentado por vários autores, é o econômico, que ocorre mediante várias macros variáveis imagináveis que compõem o Produto Interno Bruto (PIB) dos países, entre elas estão: investimentos, consumo, emprego, comércio, inflação, entre outras, que serão afetadas na quarta revolução. Nesse sentido, quando se pesquisa quais medidas a indústria brasileira está tomando para se preparar para estas mudanças, tem-se sempre o mesmo discurso, de que o Brasil não está preparado para a quarta revolução, e sim, preparando-se para ela. Alguns autores ainda acreditam que o país está criando parcerias entre a indústria nacional e as estrangeiras, que estão alinhadas com estas novas tecnologias (SCHWAB, 2016).

Assim, para uma melhor compreensão, fez-se necessária uma pesquisa junto ao Ministério da Indústria, Comércio e Serviços, que apresenta uma Agenda Brasileira para Desenvolvimento da Indústria 4.0 (ABDI), disponibilizada por meio do site "<http://www.industria40.gov.br/>" (BRASIL, 2019). Apurou-se que a indústria brasileira hoje, representa 10% do PIB do país, colocando-o na 69ª posição no índice global de inovação, e que vem perdendo posições com a queda de produtividade de 7% nos últimos anos. Nos Índices Globais de Competitividade da Manufatura, o Brasil caiu da 5ª posição em 2010 para a 29ª, em 2016. Já o relatório "*Readiness for the Future of Production Report 2018*" (WEF), mostra o país na 41ª posição em termos da estrutura de produção e na 47ª, nos vetores de produção da indústria.

Apesar dos números em queda, o Ministério aponta que a indústria enfrentou adversidades recentemente, e coloca a quarta Revolução Industrial como uma oportunidade para o país, salienta que os dados são favoráveis, ainda que estime os custos industriais para a migração para a indústria 4.0, de no mínimo R\$ 73 bilhões/ano, aponta como culpada a recessão econômica pela qual o país passou, e que os índices econômicos de crescimento do PIB tiveram aumento em relação aos anos anteriores (BRASIL, 2019).

O Ministério ainda sinaliza uma retomada de crescimento e recuperação da economia, e aponta a criação do "Grupo de Trabalho da Indústria 4.0 (GTI)", com o objetivo de elaborar uma proposta de agenda nacional para o tema. O objetivo do GTI será o aumento da competitividade das empresas brasileiras, mudanças na estrutura das cadeias produtivas, um

novo mercado de trabalho, as fábricas do futuro, massificação do uso de tecnologias digitais, criação de *startups*, dentre outros temas amplamente debatidos e aprofundados (BRASIL, 2019).

Uma das principais características da Segunda Revolução Informacional é a criação de novos e impactantes cenários educacionais, descritos por diversos estudiosos em educação como: Delors (1993), Morin (2002), Libâneo (2003), Coll (2010), Mattar (2017), Saviani (2017), Moran e Bacich (2018) entre outros, como resultado de uma revolução cultural causada pela evolução das tecnologias, principalmente a advinda dos smartphones, que tiveram um explosão de consumo, e conseqüentemente, facilitam o acesso às redes de comunicação e informação, mudando o perfil dos discentes, ao exigir uma readaptação dos métodos pedagógicos pelos docentes, e uma reavaliação dos currículos e planejamentos pelas instituições educacionais.

No ano de 1993 foi criada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), uma “Comissão Internacional de Educação para o século 21”, cuja presidência foi exercida por Jacques Delors, ministro da Economia e Finanças da França e presidente da Comissão Europeia, entre 1985 e 1995. A comissão tinha por objetivo principal fomentar reflexões e buscar soluções para aquilo que consideravam “os desafios” que a educação enfrentaria frente ao novo século. O relatório “Educação: Um tesouro a Descobrir”, também chamado Relatório Delors, estabeleceu os quatro pilares da educação contemporânea, “Aprender a ser, a fazer, a viver junto e a conhecer”, aprendizagens que deveriam ser seguidas pelas políticas educacionais de todos os países (DELORS, 1998).

As teses dos documentos produzidos pela comissão da UNESCO, em 1993, foram editadas pela sua filial brasileira em 1998, e acolhidas pela comunidade educacional brasileira, que via com entusiasmo estas teses, que passaram a integrar os eixos norteadores da política educacional do país. A UNESCO, mais tarde, com o objetivo de aprofundar a visão transdisciplinar da educação, veio solicitar a Edgar Morin (2002) que aprofundasse e expusesse suas ideias sobre a educação do amanhã. Assim, contemplou a todos com “Os Setes Saberes Necessários à Educação do Futuro” (MORIN, 2002).

Os Sete Saberes indispensáveis enunciados por Morin – As cegueiras do conhecimento: o erro e a ilusão; Os princípios do conhecimento pertinentes; Ensinar a condição humana; Ensinar a identidade terrena; Enfrentar as incertezas; Ensinar a compreensão; e A ética do gênero humano – constituem eixos e, ao mesmo tempo, caminhos que se abrem, a todos os que pensam e fazem educação, e que estão preocupados com o futuro das crianças e adolescentes (MORIN, 2002, p. 13).

Ainda sobre a educação da sociedade contemporânea, Libâneo (2003) aponta as transformações causadas pelo impacto da revolução tecnológica e da globalização no campo da educação, como resultante da ação humana, causada por interesses econômicos conflitantes que se manifestam no Estado e no mercado. Nas relações entre o neoliberalismo e as políticas educacionais correntes, esclarece que fatores impulsionam esta revolução como uma tríade revolucionária, composta pela energia termonuclear, a microbiologia e a microeletrônica (LIBÂNEO, 2003). O autor coloca que além desta tríade existem ainda mudanças e implicações causadas pela revolução informacional emergente com as seguintes:

- ✓ O surgimento de uma nova linguagem comunicacional, uma vez que circulam e se tornam comuns termos como realidade virtual, ciberespaço, hipermídia, correio eletrônico e outros, expressando as novas realidades e possibilidades informacionais. Já é comum também a utilização de uma linguagem digital, sobretudo entre os jovens, para expressar sentimentos e situações de vida;
- ✓ Os diferentes mecanismos de informação digital (comunicação instantânea), de acesso à informação e de pesquisas e ligações entre matérias sempre atualizadas e qualificadas;
- ✓ As novas possibilidades de entretenimento e de educação (TV educativa, educação a distância, vídeos, softwares, etc.);
- ✓ E o acúmulo de informações e as infindáveis condições de armazenamento (LIBÂNEO, 2012, p.66).

Dessa forma, Coll (2010) acrescenta que o impacto social da Segunda Revolução Informacional, no cenário educacional, é um “fenômeno causado pelo surgimento desta Sociedade da Informação, que apresenta novas maneiras de se trabalhar, de se comunicar, de se relacionar, de aprender, de pensar, em suma de viver”. Este relato vem ao encontro das mudanças significativas na ruptura dos modelos de negócios descrito anteriormente por Schwab (2016).

No aspecto do pensamento e do conhecimento, Mattar (2017) revela que o “saber das coisas” é uma noção ultrapassada, já que a informação é armazenada, disponibilizada e compartilhada com facilidade pelos dispositivos tecnológicos, então não há a necessidade do acúmulo do conhecimento por parte dos discentes, mas sim a necessidade de estabelecer conexões e relações com as informações disponíveis, para potencializar as memórias e o as diferentes formas de raciocínio (MATTAR, 2017).

Para Saviani (2017), o Brasil precisa evoluir muito ainda, pois apesar da universalização da informação, o país sequer chegou a universalizar a escola pública elementar. Considera que adoção do modelo americano potencializa enormemente as consequências negativas, e

contribui para aprofundar ainda mais a extrema desigualdade. Aponta ainda o analfabetismo como principal vilão a ser erradicado no país. Para o autor, o problema não se resolve por falta de clareza, de recursos ou de conhecimento das soluções, mas sim, pela falta de interesse das forças dominantes do país.

Para Moran e Bacich (2018), a Segunda Revolução Informacional traz preocupações aos educadores sobre como ministrar aulas e competir pela atenção dos discentes, em meio aos diversos aplicativos e com tantas facilidades, proveniente dos meios de comunicação e informação. Houve uma mudança do ecossistema no contexto social no qual a escola está inserida, pois os autores alertam para o fato de que o mundo mudou, mas a escola não. Para eles, essa intensa expansão do uso social, sob forma de diferentes dispositivos, utilizados em diferentes espaços, tempos e contextos, provoca a dissolução de fronteiras entre o espaço virtual e espaço físico e criam um espaço híbrido de conexões.

A educação no Brasil como também no mundo, depende de políticas educacionais que contemplem a diversificação e universalização da informação, principalmente nas escolas públicas nos ensinos fundamentais e médio, com novas metodologias, favorecendo seus métodos pedagógicos o hibridismo, que é facilitado pelos novos dispositivos tecnológicos, que constituem um desafio para os educadores para com esta nova revolução industrial, que torna esta pesquisa tão relevante (MORAN; BACICH, 2018).

3. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

Este capítulo aborda aspectos da Metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), evidenciando como pode ser utilizada em sala de aula e como assume características híbridas e pode ser potencializada por novas ferramentas tecnológicas.

3.1 MÉTODO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMA

A ABP surgiu na década de 1960, na *McMaster University*, introduzida por John Evans, reitor da escola de Medicina, da cidade de Hamilton, localizada no Canadá. John sentiu a necessidade de mudar a forma como a Medicina era ensinada, e assim, deu início a uma metodologia que vem sendo aplicadas em várias áreas de conhecimento, como: Administração, Arquitetura, Engenharia e Computação (TERÇARIOL, et al., 2018).

Com o objetivo de entender melhor como funciona a premissa desta metodologia, Lester (1983 *apud* POZO, 1998) define que o problema é “uma situação que um indivíduo ou um grupo quer ou precisa resolver, e para o qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução”. Assim, é necessário diferenciar problema de exercício. O problema possui um grau de complexidade maior que leva à necessidade de se desenvolver pesquisas, o que proporciona o desenvolvimento de competências e habilidades. Já o exercício é apenas a prática da competência já adquirida necessária para desenvolver suas habilidades.

Ainda sobre a Metodologia ABP e sua utilização para a resolução de problemas e desenvolvimento do pensamento crítico, Ribeiro (2008) complementa:

Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), *Problem Based Learning* (PBL), como é conhecido mundialmente, é essencialmente uma metodologia de ensino aprendizagem caracterizada pelo uso de problemas da vida real para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e das habilidades de solução de problemas e a aquisição de conceitos fundamentais da área de conhecimento em questão. (RIBEIRO, 2008, p. 13).

Os autores Echeverria e Pozo (1998) julgam que a solução de problemas é mais do que um simples procedimento, por isso “um conteúdo necessário das diversas áreas do currículo obrigatório”. Nesse sentido, Borochovicus e Tortella (2014, p.268) sustentam esta afirmação, ao confirmar que: “A ABP tem como premissa básica o uso de problema da vida real para estimular o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal do discente”. De acordo

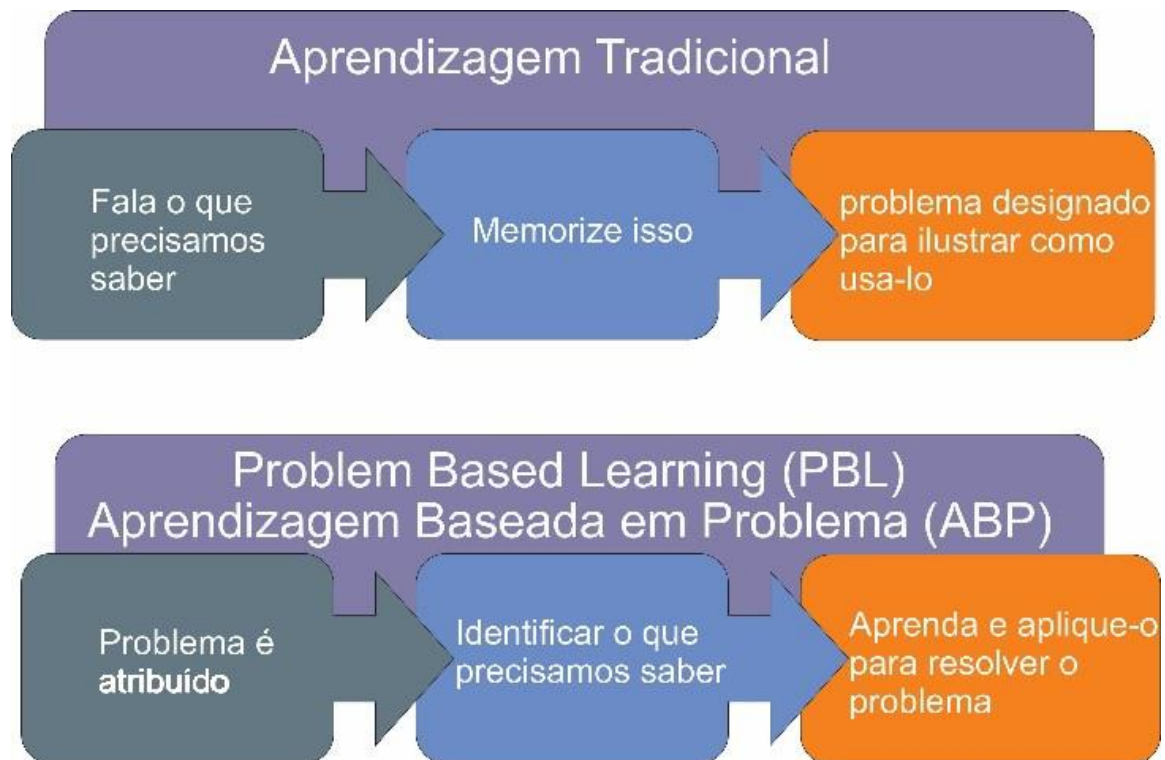
com os autores, a ABP visa à iniciativa, propiciando uma escola ativa na metodologia científica, um ensino integrado que é ao mesmo tempo integrador de conteúdo, nos diversos cursos e de componentes curriculares envolvidos no processo, pelos quais os discentes aprendem como buscar conhecimento e preparam-se para resolver os problemas relativos às futuras profissões que pretendem desempenhar no futuro (ECHEVERRIA; POZO, 1998; BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014).

Na ABP, o núcleo da aprendizagem não se restringe a uma disciplina ou a várias delas, mas sim, a um tema específico (problema), e é a partir deste tema a ser compreendido e equalizado, em seus níveis de complexidade diferentes, que o aluno deve compreender e desenvolver formas de resolvê-lo, tanto em uma tarefa em grupo quanto individualmente, que pode ter maior ou menor complexidade (VIGNOCHI et. al., 2009).

Um tema ideal para Coll e Monereo et al. (2010), deve ser:

1. Relevante para a aprendizagem dos diferentes tipos de conhecimentos que os discentes devem incorporar à sua formação;
2. Pertinente para o aluno, de modo que ele possa relacioná-lo com a vida real ou com suas vivências;
3. Complexo, ou seja, que responda à complexidade e diversidade de atuações, opiniões e ideias existentes sobre o tema ou a realidade da qual se trate (p. 192).

As diferenças da Aprendizagem Baseada em Problemas para a Aprendizagem Tradicional é que ao invés de transmitir as informações, memorizar o conteúdo e usar problemas para ilustrar uma situação, na aprendizagem por problema, ele é atribuído no início do processo. O discente identifica o que precisa saber e aprende com ele, para aplicar uma solução e resolvê-lo, como ilustrado na figura 1.

Figura 1 - Aprendizagem Tradicional x ABP

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Diversos autores divergem quanto ao currículo baseado na solução de problemas, por isso, nesta pesquisa, utiliza-se como base os autores Coll e Monereo *et al* (2010) e Munhoz (2015), que concordam parcialmente quando apontam que a ABP é dividida em estágios ou fases:

- ✓ 1º Fase – Identificação do problema

Os discentes formulam o problema e identificam os fatores relevantes. Nesta etapa, são confrontados com um problema da vida real e instigados a resolvê-lo.

- ✓ 2º Fase – O problema é apresentado como aberto.

Os discentes identificam os fatores relevantes sobre o problema levantado na fase anterior do processo para discussão e os elaboram. Nesta fase, os discentes coletam, armazenam, analisam e escolhem as informações que irão utilizar. Também é nesta etapa que as informações são discutidas.

- ✓ 3º Fase – Geração de possíveis explicações ou soluções hipotéticas opcionais.

Os discentes, com base no conhecimento inicial do problema, identificam as áreas de conhecimento incompletas ou deficientes de aprendizagem necessárias para a resolução do problema, e formulam perguntas de aprendizagem. Alguns autores definem esta como parte da 2º fase.

- ✓ 4º Fase – Mudar o enunciado do problema.

Os discentes revisam os antecedentes e as representações do problema e reorganizam as hipóteses de solução. Nesta fase, utilizam o conhecimento adquirido para avaliar o que foi definido nas fases anteriores e levantam novos fatores que possam justificar sua solução. Alguns autores também definem esta como parte da 2º fase.

- ✓ 5º Fase – Formulação de novos objetivos de aprendizagem e aumento do grau de consenso.

O docente, como tutor, garante que os objetivos de aprendizagem estarão bem definidos e que são alcançáveis perante as finalidades de aprendizado. Nota-se que apesar de ser alcançável, não quer dizer que o problema será resolvido totalmente ou que será finalizado durante o prazo no período letivo. Alguns autores também definem esta como parte da 2º fase.

- ✓ 6º Fase – Estudo.

Os discentes procuram soluções para o problema. Nesta fase, eles têm de aplicar o conhecimento adquirido nas etapas anteriores, para solucionar o problema. Alguns autores definem esta como a 3º fase.

- ✓ 7º Fase – Compartilhamento dos resultados do estudo.

Os discentes, ao final do período letivo, dividem com o grupo as fontes de aprendizado e alguns resultados obtidos. O docente controla a discussão e avalia o grupo. Nota-se que o importante não é o problema ser solucionado, isso é opcional, mas o processo ter contribuído para que os discentes adquiram competências que fazem parte do currículo. Alguns autores também definem esta como parte da 3º fase.

Não existe um tutorial nem um formato único de modelo PBL, porém Coll e Monereo *et al* (2010) destacam os seguintes princípios:

1. É uma proposta de aprendizagem centrada no aluno;
2. A situação problemática é o centro organizador do currículo e estimula o interesse do estudante pela aprendizagem;
3. Os problemas são o elemento dinamizador do desenvolvimento de destrezas na solução de problemas e geram nos discentes aprendizados significativos e integrados;
4. Os discentes assumem o papel de elaboradores de soluções e de identificadores dos elementos do problema e das condições necessárias para chegar a uma solução.
5. Os discentes aprendem participando de situações de trabalho em um grupo pequeno, no qual é necessário contribuir com ideias iniciais e novas, debater e chegar a um consenso;
6. Os docentes atuam como facilitadores ou guias do trabalho dos estudantes, visando o desenvolvimento do processo e adotando um modelo de elaboração participativa do conhecimento (BARROWS, 1996, apud COLL; MONEREO et al. 2010, p. 193).

Figura 2 - Aprendizagem ABP



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Observa-se pelos relatos dos autores que esta metodologia ativa de aprendizado requer preparação e muito estudo por parte do docente, além de dedicação e comprometimento por parte dos discentes. Precisa também atender ao currículo do curso, de maneira a passar uma documentação que comprove à equipe gestora que as habilidades e competências do curso estão sendo atendidas pelas atividades inseridas pela ABP, em sala de aula.

3.2 DIFERENCAS E CARACTERÍSTICAS COMUNS ENTRE ABP E A PROBLEMATIZAÇÃO

A “Aprendizagem Baseada em Problemas” e a “Problematização” são diferentes caminhos metodológicos. Problematização é uma metodologia para ser utilizada no ensino de determinado conteúdo dentro de uma disciplina. Ela nem sempre é apropriada para todos os tipos de conteúdo. Tem-se como objetivo a mobilização do potencial social, político e ético dos discentes, que estudam cientificamente para agir politicamente como cidadãos e profissionais em formação, enquanto a ABP é uma proposta metodológica discutida e validada por uma

comissão, baseada no currículo do curso, que passa a direcionar toda a organização curricular, ou seja, abrange o conteúdo do currículo de uma ou de várias disciplinas, podendo assumir uma proposta interdisciplinar (BERBEL, 1998).

Na metodologia de problematização, o aluno só inicia o processo de construção das hipóteses para a solução do problema, após o processo de aquisição dos novos conhecimentos ou informações, já na aprendizagem baseada em problema, ele vai adquirindo novos conhecimentos ao longo do processo, e enquanto são capazes de avaliar e julgar, por si mesmos, as perspectivas ou hipóteses iniciais para resolver o problema, são capazes de conduzir a uma efetiva e apropriada solução (DECKER; BOUHUIJS, 2009).

Ambas as metodologias exigem uma atitude ativa do aluno em busca do conhecimento, os problemas são discutidos em pequenos grupos, os discentes são estimulados a realizar um autoaprendizado para resolverem problemas e adquirem maior autonomia, e em ambas, o aprendizado é centrado no aluno, fazendo o docente exercer o papel de mediador. Porém, como afirma Decker e Bouhuiks (2009, p. 199), *apud* Berbel (1998), a ABP e a metodologia de problematização “[...] apresentam, de fato, diferentes caminhos para o aprendizado. Entretanto, tem sido comuns as dificuldades de docentes, envolvidos tanto com ABP quanto com a metodologia de problematização, em identificar e fundamentar tais diferenças. Nas perspectivas dos autores, ambas as metodologias originadas em diferentes contextos socioeconômicos e culturais compartilham elementos de uma aprendizagem ativa”.

3.3 METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO E A INSERÇÃO DA ABP NA SALA DE AULA

Este tópico procura elucidar por meio do levantamento bibliográfico, como a ABP pode ser empregada em sala de aula, descrevendo os relatos dos autores, como referência para a aplicação dessa intervenção.

Assim como John Evans, que buscou na ABP um novo método de ensino e aprendizagem, Bacich e Moran (2018) passam-nos a ideia de que vários outros docentes e gestores também procuram novos métodos, com o objetivo de transformar suas aulas em experiências vivas de aprendizado, tornando os discentes mais criativos, empreendedores e protagonistas no seu processo de aprendizagem. Sobre as práticas didático-pedagógicas ativas que surgiram a partir da Escola Nova no Brasil, Cambi (1999) acredita que até hoje, elas impulsionam a mudança metodológica defendida por Dewey (1978), Freire (2011), Piaget

(1985), Vygotsky (1991) e Bruner (1975), entre tantos outros, que de forma distinta, apresenta como cada indivíduo aprende de maneira ativa, pelo seu contexto, a partir do que lhe parece relevante. Surgem daí as *Metodologias Ativas*, que conforme descreve Bacich e Moran (2018):

[...] englobam uma concepção do processo de ensino e aprendizagem que considera a participação efetiva dos discentes na construção da sua aprendizagem, valorizando as diferentes formas pelas quais eles podem ser envolvidos nesse processo para que aprendam melhor, em seu próprio ritmo, tempo e estilo (BACICH; MORAN, 2018, p.15).

Para Gitahy *et al* (2018) afirma que nestes métodos ativos existe o envolvimento dos discentes de forma cognitiva nas atividades, permitindo uma melhor participação no processo de aprendizagem. Os autores continuam mencionando que a prática docente precisa evoluir e se reinventar. O docente deixa de ser o detentor de todo o conhecimento e passa a ter outro papel:

[...] O papel do docente é mais o de curador e de orientador. Curador, que escolhe o que é relevante entre tanta informação disponível e ajuda o que os discentes encontrem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis. Curador, no sentido também de cuidador: ele cuida de cada um, dá apoio, acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira. Orienta a classe. Os grupos e a cada aluno. Ele tem que ser competente intelectualmente, afetivamente e gerencialmente (gestor de aprendizagem múltiplas e complexas). Isso exige profissionais melhor preparados, remunerados, valorizados. Infelizmente não é o que acontece na maioria das instituições educacionais. [...] (MORAN, 2015, p. 24).

Outro caminho relevante de aprendizagem ativa é por meio da aprendizagem baseada na investigação, que segundo Borochovcicius e Tortella (2014) "tem como premissa básica o uso de problemas da vida real para estimular o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal do discente".

O processo de investigação para Dewey tem dois níveis: o do senso comum e o da investigação científica. Ambos perseguem os mesmos passos: situação indeterminada (problema); localização do problema; sugestão de solução; ensaio (experimentação); solução (satisfação) ou determinação da situação. A distinção entre eles reside no objeto da investigação, enquanto o senso comum se ocupa com os problemas vitais, cotidianos utilizando-se de um sistema prático e não teórico ou abstrato; a investigação científica tem por objeto a verdade teórica, "asserção garantida", cuja preocupação são os significados e as relações entre os objetos na tentativa de descobrir as leis sistemáticas que as regulam. Os resultados da investigação científica são expressos através da linguagem que os representam e constituem uma mediação entre o conhecimento científico e sua aplicação prática (TIBALLI, 2003, p. 7).

A inserção da ABP na sala de aula, conforme descrito por Coll e Monereo *et al* (2010), requer uma mudança de paradigma, tanto por parte dos docentes quanto dos discentes, os quais necessariamente, devem ser aprendizes ativos, confrontando situações fundadas em problemas do mundo real que assumam o protagonismo de seu aprendizado.

Para Munhoz (2015), o primeiro passo em sala de aula é dado pelo docente, que deve explicar como será a dinâmica do ABP e fazer com que os discentes se debrucem sobre um tema (problema), que deve ser apontado por eles, e que esteja relacionado com as bases das disciplinas que serão trabalhadas. Ainda segundo o autor “é importante que os discentes relacionem o problema com sua vida pessoal ou profissional, que não tenha nenhuma solução pré-fabricada, e que esteja relacionado a algo da vida real” (p.13). A partir do momento que o problema é conhecido, passa a ser natural que os discentes se organizem para discutir em um grupo tutorial (VIGNOCHI et al, 2009), o que faz com que eles, a partir de então, desenvolvam a competência de trabalho em equipe. Cabe ao docente os papéis de mediador, orientador cognitivo e metacognitivo (MUNHOZ, 2015).

É importante que, definido o problema em sala pelos discentes, ele seja validado pelo docente que tem o papel de mediador (MUNHOZ, 2015), ou em alguns casos, como apresentado por Araujo e Rodrigues (2006), pelo grupo propositor. Caso o problema não contemple as bases do currículo da disciplina, ele não serve para a discussão e deve ser refeito ou substituído. O próximo passo em sala, refere-se ao discente, que é levado a definir objetivos de aprendizado cognitivos sobre os temas do currículo.

Um dos fundamentos principais do método ABP é ensinar o discente a aprender, buscando conhecimento em meios de difusão variados (ARAUJO; RODRIGUES, 2006). Para Munhoz (2015), um erro comum nesta etapa é esperar que os discentes tornem-se, de maneira natural, solucionadores de problemas somente porque o método foi aplicado. O docente deve funcionar como um tutor, que tem de conduzir e orientar os discentes, dando suporte quando necessário, promovendo discussão sobre o andamento do projeto.

A última etapa em sala é justamente verificar quais competências do currículo foram contempladas pelo grupo de discentes e avaliar a participação do grupo ou individual (MUNHOZ, 2015; ARAUJO; RODRIGUES, 2006; COLL; MONEREO *et al*, 2010).

3.4 A CARACTERÍSTICA HÍBRIDA DA ABP

Este tópico procura demonstrar que a ABP tem características que permitem o uso de diferentes tecnologias e se adapta a diversas metodologias, em diferentes aspectos de formação educacional.

Entre as metodologias ativas defendidas por Bacich e Moran (2018) está a ideia da educação híbrida, ou seja, um modelo que reúne diferentes formas de ensinar e aprender, que podem ser integradas e combinadas:

Podemos combinar tempos e espaços individuais e grupais, presenciais e digitais, com maior ou menor supervisão. Aprendemos melhor quando combinamos três processos de forma equilibrada: a aprendizagem individual: cada um pode aprender o básico por si mesmo (aprendizagem prévia, aula invertida), com pouca interferência direta do docente; aprendemos mais uns com os outros (aprendizagem entre pares, através de diferentes atividades, grupos, redes); e a aprendizagem mediada por pessoas mais experientes (docentes, orientadores, mentores). Uma das formas de misturar esses três processos é através da aula invertida: O básico o estudante estuda antes ou no seu ritmo. As atividades de grupo e de aprofundamento podem ser feitas depois para ir além do que conseguimos isoladamente. O híbrido acrescenta também a integração entre os momentos e atividades presenciais e os digitais (MORAN; BACICH, 2015, p. 45).

Uma educação híbrida combina espaços, tempo, atividades e metodologias, favorecendo a mobilidade e a conectividade entre discentes e docentes. Atualmente, graças à tecnologia, esse processo está bem mais perceptível. Bacich e Moran (2015, p. 27) afirmam que “híbrido é um conceito rico, apropriado e complicado” e que muitos gestores, docentes e discentes são “híbridos”, no sentido de possuírem uma formação desbalanceada e pela dificuldade em saber conviver e aprender juntos. O aspecto inicial reiterado nesse contexto é o de que a sociedade é híbrida, pois, todos os dias, mesmo sem perceber, ensina-se e aprende-se das mais variadas formas possíveis.

Isso, para os autores, reflete a educação híbrida, pois nesse universo de saber não apenas a diversidade de matérias das mais diferentes áreas é acessada, mas também a conexão entre docentes e discentes, os quais aprendem mutuamente os conhecimentos socializados. Apontam novos e mais dinâmicos caminhos ao ensino, cuja realidade já conta com aulas online, fora do ambiente tradicional da sala escolar, como viagens, entre outras formas de produção e aprendizagem (MORAN; BACICH, 2015).

A ABP assume característica híbrida quando permite a utilização de uma ou mais tecnologias educacionais. De acordo com Munhoz (2015), as tecnologias podem ser: *blend-*

learning (aprendizagem mista); *eletronic-learning* (aprendizagem eletrônica); *mobile-learning* (aprendizagem móvel), o que permite métodos pedagógicos diferentes, tais como: sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos e gamificação, concedendo que sejam empregados em fases específicas do processo, em conjunto ou separadamente, com a ABP, com a finalidade de contribuir na resolução do problema.

3.5 A ABP E SUA ARTICULAÇÃO COM AS TECNOLOGIAS DIGITAIS

3.5.1 O Apoio do Recurso LMS

Neste tópico busca esclarecer a definição de um Sistema de Gestão de Aprendizagem (do inglês: *Learning Management System - LMS*) e como esta ferramenta pode ser utilizada como apoio na aplicação da ABP, gerando novas potencialidades para o processo educacional. LMS é a abreviação para *Learning Management System* ou Sistema de Gestão de Aprendizagem, no Brasil também conhecido como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) ou Sistema de Ensino a Distância (EaD). Os LMS, de acordo com Guterres e Silveira (2015, *apud* ELLIS; CALVO, 2007, p.22), “são sistemas de gestão de aprendizagem projetados para apoiar a aprendizagem do aluno. Seu objetivo principal é prover uma infraestrutura para organizar e apoiar o aprendizado na aula presencial ou servindo de base para aulas e cursos à distância”.

O primeiro LMS foi desenvolvido em 1924, quando Sidney L. Pressey inventou a primeira “máquina de ensinar”, que era muito semelhante a uma máquina de escrever, porém tinha algumas diferenças, pois possuía visores onde se podia gerenciar questões. Um visor era usado para visualizar a questão, enquanto outro, servia para respondê-la, em um sistema de questionário no formato de teste. Esta visão de Pressey foi posteriormente abordada por Skinner (1958), que no início de 1950 como docente de Harvard, propôs uma máquina semelhante, porém usando o conceito de “Instrução Programada” (SKINNER, 1958). Para ele “[...] uma função da máquina de ensinar é dar um relatório para o aluno da adequação de sua resposta. Isto é importante não apenas para aprendizagem eficiente, mas gera um alto nível de motivação e entusiasmo” (SKINNER, 2007, p. s/n).

Por volta dos anos 90s, impulsionado pelos avanços tecnológicos, principalmente no campo da comunicação e com a necessidade de reorganizar os cursos existentes, padronizando seus formatos, surgiram novos *softwares* LMS e investimentos em plataformas educacionais

que suprissem a demanda por soluções estratégicas de treinamento e aprendizado, atendendo um mercado cada vez mais exigente, voltado para a educação:

Um LMS provê ferramentas para o planejamento, a disponibilização e a gestão dos processos de ensino e de aprendizagem em todas as suas etapas e instâncias. Um bom LMS permite o acompanhamento de todo o percurso dos discentes desde a sua matrícula até sua avaliação final. Esse acompanhamento não se limita ao âmbito didático-pedagógico, mas inclui as tarefas administrativas e gerenciais, envolvendo também docentes, autores, tutores e outros profissionais (SIMÃO NETO, 2012, p.123-124).

O LMS é um poderoso conjunto de ferramentas de apoio para o ABP, pois pode disponibilizar um ambiente seguro com toda a informação necessária para capacitar o discente na criação de soluções na resolução do problema. Também possibilita o compartilhamento de conhecimento entre docente e discentes, seja *on-line* ou em ambiente de rede, devido aos inúmeros recursos disponíveis nos *softwares* atuais, podendo ser usado para combinar a educação a distância, a sala de aula invertida e outros métodos pedagógicos, sejam eles *on-line* ou na rede interna de escolas, universidades, locais de trabalho e outros setores (MOODLE, 2019).

3.5.2 A Internet de Todas as Coisas no Contexto da ABP

Inicialmente, serão abordados neste tópico os conceitos e os princípios utilizados na definição da tecnologia Internet das Coisas (IoT), para posteriormente, ser apresentada a Internet de Todas as Coisas (IoE), sua importância no cenário atual, além de se apresentar possibilidades para que essa tecnologia possa ser utilizada no contexto educacional, atrelada às metodologias diferenciadas, como por exemplo a ABP.

No ano de 1991, Mark Weiser, então chefe do setor de tecnologia do escritório da empresa Xerox em Palo Alto, uma cidade localizada no estado americano da Califórnia, introduziu o pensamento da computação ubíqua¹⁶. Weiser (1991) previa que “os computadores desapareceriam de nosso olhar e passariam a fazer parte de todos os objetos, de forma distribuída, integrada e onipresente”. Pelos estudos do autor, a computação ubíqua propõe uma terceira onda no modelo de interação homem-máquina: uma pessoa, muitos computadores. Foi a partir dessa visão que surgiram vários outros conceitos como: *Pervasive Computing*; *Calm*

¹⁶ Ubíquo: que está ao mesmo tempo em toda parte, onipresente. *ubiquitous computing*: O conceito de Weiser (1991) no qual o princípio da computação ubíqua consiste em embutir ou integrar recursos computacionais ao ambiente. Seu objetivo é permitir que se lide com a tecnologia da informação de modo mais natural.

Technology; Things that Think; que por sua vez, deram origem a várias tecnologias como wireless, *Radio-Frequency IDentification* (RFID)¹⁷, *Personal Digital Assistant* (PDA)¹⁸, tablets, *smartphone*, viabilizando o processo de comunicação entre dispositivos eletrônicos e a troca de informações.

Paralelamente à concepção da computação ubíqua, surge a perspectiva do ciberespaço, de Pierre Lévy (1999), ocasionada pelo avanço das redes de comunicação. O ciberespaço caracteriza-se como o “espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores”. Essa percepção é definida pelo autor, como Internet, o qual descreve como sendo uma rede mundial em que as pessoas se conectam por meio de páginas que ficaram conhecidas como hipertexto, e é reconhecida como “uma forma não-linear de apresentar e consultar informações”, páginas de troca de informações, e que até bem poucos anos, acumulam dados gerados por esse processo.

Assim, os seres humanos, segundo afirmação de Sarma (2016), geram dados a partir das redes sociais conhecidos como conteúdos virtuais em quantidade considerável, que servem como fonte de pesquisa e análise para a tomada de decisões. Infere-se que num futuro bem próximo, os equipamentos ou coisas assumam a função principal de gerar esses dados, na medida em que a tecnologia evolui, no sentido de permitir se viver mais fácil e livremente.

Gabbai (2015) descreve que Kevin Ashton, pesquisador britânico do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), especialista em tecnologia e inovação, propõe a IoT como a fusão do “mundo real” com o “mundo digital”, permitindo ao indivíduo estar em constante comunicação e interação, seja com outras pessoas ou objetos. Ashton (2014) visualizou duas redes distintas: a de comunicações “Internet”, utilizada pelos humanos, e a rede dos dispositivos eletrônicos do mundo real, ou “as coisas”, e definiu:

[...] não mais apenas “usaremos um computador”, mas onde o “computador se use” independentemente, de modo a tornar a vida mais eficiente. Os objetos – as “coisas” – estarão conectados entre si e em rede, de modo inteligente, e passarão a “sentir” o mundo ao redor e a interagir (ASHTON, 2014, p. 6)

Apesar da percepção de Ashton, o conceito implícito na IoT não é novo, como mencionado, ele surgiu em meados de 1991, a partir de estudos realizados pelo cientista da

¹⁷ Não tem uma tradução do inglês “*Radio-Frequency IDentification*” consiste em um microchip ligado a uma antena que não que não necessita de fonte de alimentação.

¹⁸ Não tem uma tradução do inglês “*personal digital assistant*” mais conhecido como *palmtop*, são computadores de dimensões reduzidas.

computação Mark Weiser, em seu artigo intitulado “*The Computer for the 21st Century*” (O Computador para o Século 21) escrito para a revista “*Scientific American*” em setembro de 1991, no qual explicava o conceito de computação ubíqua. Segundo Weiser (1991) trata-se da terceira onda da computação. No artigo o autor enfatiza que: “As tecnologias mais profundas são aquelas que desaparecem. Elas se mesclam há estrutura da vida cotidiana até que se tornam imperceptíveis” (WEISER, 1991, p. s/n).

Diversos autores trazem conceitos muito parecidos do que trata a IoT. O fato é que para entender o que é, temos de conhecer a evolução da tecnologia e os conceitos de dispositivos eletrônicos, redes de computadores e conectividade. De maneira sucinta, Stevan (2018) conceitua:

A IoT atualmente baseia-se na interligação de diferentes tecnologias de rede que foram inicialmente criadas para diferentes propósitos, resultando na primeira evolução efetiva da internet. Assim, ao compartilharem informações entre si, essas redes menores proporcionam as mais diferentes interações, suportando novas aplicações e gerando mais benefícios à sociedade (STEVAN, 2018, p.21).

De um modo simplificado, a IoT é um sistema no qual objetos do mundo físico podem ser conectados à Internet, por meio de sensores e sua característica principal é que eles possuam uma programação, que permite interagir de modo “inteligente” com outros objetos e seres humanos. Porém, a IoT tem um conceito mais amplo, pois se trata de uma extensão da rede Internet atual, só que acrescida de redes menores, formadas por dispositivos eletrônicos, que estão conectados a elas. Estes dispositivos estão inseridos em objetos da vida cotidiana, captam informações, se comunicam e agem de modo inteligente. Essa integração entre redes só é possível, graças ao crescente aumento da capacidade de processamento de dispositivos chamados de embarcados, da miniaturização e o barateamento dos mecanismos de comunicação em rede, principalmente aqueles sem fio.

De acordo com Sarangi e Sethi (2017), os componentes principais de uma arquitetura IoT são:

- ✓ Componente Percepção ou Atuação – refere-se à parte física do sistema de IoT a qual chamamos de as “coisas”, ou seja, os objetos inteligentes. Estes componentes podem ser de percepção, pois recolhem informações sobre o mundo real e permite aos sistemas ligados a ele responder a eventos reais, que não estão apenas no computador, como também podem ser componentes de

atuação. Fazem parte deste componente de dispositivos que atuam e mudam ambiente.

- ✓ Componente de Rede - são responsáveis por fazer conexões no sistema de IoT, tanto com outros objetos inteligentes ou computadores ligados à rede, quanto pela Internet.
- ✓ O componente de Aplicação - é a parte do sistema responsável pela entrega de serviços para as pessoas e utiliza os outros dois componentes (percepção e rede) para atuar. É o software dos dispositivos.

Vale salientar ainda, que a computação em nuvem agrega melhorias de forma a aumentar a capacidade de armazenamento dos dispositivos de IoT, gerando novas possibilidades de aplicação tecnológica. O conceito da computação em nuvem (*cloud computing*) tem como objetivo facilitar o acesso a dados e a execução de programas, utilizando a internet. O acesso a dados é possível a partir de qualquer dispositivo, desde que estejam conectados à internet e tenham a permissão do devido responsável. Assim como as pessoas que guardam seus dados em nuvem, os dispositivos de IoT também podem usar este recurso para guardar dados gerados e consultá-los, posteriormente. Segundo Perkins (2019), vice-presidente de pesquisas da Gartner¹⁹:

[...] As pequenas *startups* entregam segurança da IoT em áreas como segmentação de rede, autenticação de dispositivo para dispositivo e criptografia de dados simples, oferecendo produtos e serviços de primeira geração, incluindo soluções baseadas em Nuvem, quando aplicável. Grandes fornecedores de segurança já começaram a adquirir algumas dessas startups para apoiar seus primeiros roteiros e satisfazer nichos de mercado [...] (PERKINS, 2019, p. s/n).

No Brasil, a IoT começou a ganhar força no ano de 2011, quando foi criado o Fórum Brasileiro de Internet das Coisas (IOTBRASIL, 2019), com o objetivo maior de promover o desenvolvimento técnico e econômico do Brasil pela promoção da Internet das Coisas. Este fórum foi criado por pessoas atuantes em indústrias, associações setoriais, Governo e mídia, entre 2007 e 2010, começando a introduzir a temática da Internet das Coisas (IoT) ou (Internet of Things), organizando seminários e eventos.

O objetivo do fórum foi mostrar a importância da IoT para a sociedade em geral, divulgar o que estava acontecendo com essas tecnologias no mundo, naquele momento, e motivar a sociedade brasileira, por meio de palestras, eventos e informativos, como uma

¹⁹ Gartner é uma empresa de consultoria que desenvolve tecnologias, fundada em 1979, por Gideon Gartner

cartilha. Esperava-se que o país se tornasse um participante global nesse segmento, estabelecendo por intermédio dos seus membros grandes relacionamentos com instituições da União Europeia e contatos que se estenderiam ao Japão e Sudeste Asiático (IOTBRASIL, 2019).

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDS), em sua missão de promover o desenvolvimento sustentável e competitivo da economia brasileira, elaborou, com parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), estudos em novembro de 2017, para o diagnóstico e a proposição de plano de ação estratégico para o país, em Internet das Coisas. O estudo foi conduzido por um consórcio, por meio de licitação pública, com o objetivo de realizar um diagnóstico e propor políticas públicas no tema Internet das Coisas para o Brasil (IOTBRASIL, 2019).

Por outro lado, o conceito - *The Internet of Everything* ou Internet de Todas as Coisas (IoE) define um novo ecossistema em que tudo pode ser conectado a tudo (SAKOVICH, 2019). A expressão IoE, segundo Sakovich (2019) e Wheeler (2016), abrange um leque mais amplo do que o da IoT, porque é baseada na ideia de conectividade, inteligência e cognição, isso significa que não só possui os mesmos tipos de conectividade que a IoT, como também é mais abrangente. Suas conexões envolvem além de coisas, pessoas, dados e os processos, que são combinados em um sistema inter-relacionado comum, cujo objetivo é melhorar as experiências e facilitar a tomada de decisões, tornando-as mais rápidas e eficientes (SAKOVICH, 2019).

Na perspectiva de casos de uso da moderna tecnologia de conectividade, segundo Sakovich (2019) e Wheeler (2016), os itens que a compõem são *hardware*, *software* e serviços, já que o conceito é composto por quatro elementos principais, incluindo todos os tipos de conexões imagináveis, que são:

- ✓ **Pessoas:** As pessoas fornecem informações pessoais por meio de sites, aplicativos ou dispositivos conectados que usam (como redes sociais, sensores de saúde e rastreadores de fitness); Os algoritmos de IA e outras tecnologias inteligentes analisam esses dados para "entender" problemas humanos e fornecer conteúdo relevante de acordo com suas necessidades pessoais ou comerciais que os ajudam a resolver problemas rapidamente ou a tomar decisões.
- ✓ **Coisas:** Aqui encontramos o conceito puro de IoT. Vários itens físicos incorporados com sensores e atuadores geram dados sobre seu status e os enviam para o destino necessário pela rede.
- ✓ **Dados:** Os dados brutos gerados pelos dispositivos não têm valor. Porém, uma vez resumidos, classificados e analisados, eles se transformam em informações inestimáveis que podem controlar vários sistemas e capacitar soluções inteligentes.
- ✓ **Processos:** Diferentes processos baseados em inteligência artificial, aprendizado de máquina, redes sociais ou outras tecnologias garantem que as

informações corretas sejam enviadas para a pessoa certa no momento certo. O objetivo dos processos é garantir o melhor uso possível do Big Data. (SAKOVICH, 2019).

A IoE é considerada um conceito mais abrangente que qualquer outro, inclusive a comunicação IoT, que já é mais abrangente que a comunicação M2M (*Machine-to-Machine*), afetando não só consumidores como também, empresas. Nesse sentido, quaisquer novos conceitos, como internet dos seres humanos ou internet digital, que possam surgir, acabarão por constituir parte do conceito de IoE (WHEELER, 2016). Para o autor “A IoT, em essência, é a interconectividade de objetos físicos que enviam e recebem dados, enquanto a IoE é um termo mais amplo que inclui, além da IoT, várias tecnologias e pessoas como nós finais” (SAKOVICH, 2019, p. s/n).

Entre as principais semelhanças, Sakovich (2019) e Wheeler (2016) apontam o fato de a IoE possuir os mesmos dispositivos de IoT: a descentralização de tarefas de cada nó da conexão e o fato de possuírem os mesmos problemas de segurança. Por essas características, optou-se aqui neste estudo pelo uso da IoE, uma vez que existe atualmente uma forte demanda por tecnologias que auxiliem os docentes em um processo de ensino e aprendizagem mais eficiente, assim como no acesso dinâmico às informações para facilitar a tomada de decisões e melhoria na relação entre docentes e discentes.

Dentre os exemplos de IoE no âmbito educacional, é a experiência realizada em agosto de 2017, na Escola Técnica Estadual Albert Einstein, em São Paulo, capital, por um docente do curso técnico em Informática. Ele já utilizava em sua sala de aula um dispositivo *Wireless* (termo inglês que significa “rede sem fio”) com um minicomputador, no qual instalou um programa (*software*) que permitia aos discentes (pessoas), com seus dispositivos computacionais, acessarem diretamente arquivos do dispositivo desse docente em um processo para transferência de conteúdo (dados) e realização de tarefas, por meio do aplicativo Moodle, que foram posteriormente avaliadas por ele, orientando suas ações pedagógicas (processo de tomada e decisões).

3.6 COMPETÊNCIAS PARA O SÉCULO XXI, TENDÊNCIAS E DESAFIOS DA ABP NA EDUCAÇÃO

Quando se fala em competências para o século XXI, muitos as associam ao uso dos computadores, mas segundo Fonseca (2017), apesar de elas nascerem na relação entre as habilidades humanas e a tecnologia, não se restringem somente a este uso.

Fonseca (2017) observou que:

Na sociedade atual as pessoas trabalham cada vez mais em equipe, o que exige da parte destas pessoas competências colaborativas fundamentais, os processos estão aumentando o seu nível de complexidade, e isso demanda uma capacidade de resolução de problemas que nem sempre são bem definidos, ou nem sempre podem ser resolvidos pelos processos formais existentes e aprendidos nas escolas. Estes problemas exigem, normalmente em certos casos caóticos, as capacidades de improvisação, criatividade, inovação e risco tornam-se qualidades muito importantes, são tipos de características pessoais que nem sempre são valorizados pelos métodos de ensino tradicional (FONSECA, 2017, p. s/n).

Neste aspecto de competências para o século XXI, organizações internacionais tentam definir quais habilidades seriam necessárias para educar as pessoas, para que elas possam operar nesse cenário. Estas organizações são: a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), a Comissão Europeia (UE), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) o FEM (Fórum Económico Mundial) e o P21 (*Partnership for 21st Century Learning*).

- ✓ Os quatro pilares da Educação são conceitos de fundamento da educação baseados no Relatório para a UNESCO (2010) da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, coordenada por Jacques Delors: “1 Aprender a conhecer; 2 Aprender a fazer; 3 Aprender a viver juntos; 4 Aprender a ser”.
- ✓ A Comissão UE (2018), por exemplo, propõe que se dê ênfase a competências como: “1 Aprender a aprender; 2 Responsabilidade social e cívica; 3 Iniciativa e empreendedorismo; 4 Consciência cultural; 5 Criatividade”.
- ✓ A Partnership 21, conforme Bishop (2006), por seu lado, salienta a importância dos 4C’s: “1 Pensamento Crítico; 2 Comunicação; 3 Colaboração; 4 Criatividade”.
- ✓ O Fórum Económico Mundial (WORLD, 2016) dá importância aos 4C’s já referidos, mas acrescenta a essas competências uma série de qualidades de

caráter que são fundamentais: “1 Curiosidade; 2 Iniciativa; 3 Persistência; 4 Adaptabilidade; 5 Liderança; 6 Consciência Social e Cultural”.

Conforme relatos de Munhoz (2015), Araújo e Rodrigues (2006), Coll e Monereo *et al* (2010), a ABP atinge várias destas competências, como: aprender a conhecer, iniciativa e empreendedorismo, adaptabilidade entre outras competências para o século XXI, definidas pelas organizações internacionais. O docente cuja atuação é pautada pelos princípios construtivistas e que adota a metodologia do ABP, possui um diferencial em relação àquele que mantém o papel tradicional. Munhoz (2015) salienta que ele deixa de ser a fonte transmissora de conhecimento e assume o papel de facilitador. Tem por função a orientação dos discentes no desenvolvimento das etapas do processo ABP, sendo o objetivo dele estimular e encorajar os discentes, para que façam uma reflexão sobre o problema, interpretem, justifiquem e reflitam sobre as diferentes e novas formas de analisar uma mesma situação.

Para tanto, Munhoz (2015) esclarece ainda que a formação deste profissional não pode ser pautada somente no domínio de um conteúdo específico, pois a formação desse profissional requer uma pessoa que possua o conhecimento de processos direcionados a construção do conhecimento e competências, enaltecendo o trabalho em grupo. Esse profissional, de forma cuidadosa, não deve dar as respostas prontas aos discentes, mas sim, estimular os discentes a questionar e buscar por si próprios formas de resolver o problema proposto.

Na formação do discente, ele é o centro do aprendizado e seu caminho é trilhado de acordo com o enfrentamento do problema que não apresenta uma solução clara e imediata. Esse problema necessita de uma solução que demanda investigação e coleta de informações, além de reflexão, uma vez que, como qualquer problema da vida real, ele pode ter mais de uma solução ou pode nem ser solucionado. O que interessa são as competências adquiridas que compõem a formação deste decente (MUNHOZ, (2015).

4. PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, aborda-se a natureza da pesquisa, bem como seus participantes: discentes e docente de uma escola técnica estadual da cidade de São Paulo. Os instrumentos e procedimentos para análise também são apresentados.

4.1 NATUREZA DA PESQUISA

A presente pesquisa desenvolveu-se a partir de uma abordagem qualitativa.

Os estudos qualitativos podem descrever a complexidade de determinado problema e a interação de certas variáveis, compreender e classificar os processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de dado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos. (DIEHL; TATIM, 2014, p.52).

A pesquisa qualitativa, segundo Lüdke e André (2014), apresenta cinco características básicas que configuram esse tipo de estudo, tais como:

- 1-A pesquisa qualitativa tem ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento;
- 2-Os dados coletados são predominantemente descritivos;
- 3-A preocupação com o processo do estudo é muito maior do que com o produto;
- 4-O “significado” que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial do pesquisador;
- 5-A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo. (LÜDKE; ANDRÉ, 2014, p. 12).

A pesquisa foi desenvolvida como pesquisa-intervenção, que segundo Damiane (2012), constitui-se de interferências (mudanças, inovações), propositadamente realizadas, por docentes/pesquisadores, em suas práticas pedagógicas. Tais interferências são planejadas e implementadas, com base em um determinado referencial teórico e objetivam promover avanços, melhorias nessas práticas, além de por à prova tal referencial, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre os processos de ensino e aprendizagem neles envolvidos, possuindo os seguintes aspectos:

- 1-São pesquisas aplicadas, em contraposição a pesquisas fundamentais;
- 2-Partem de uma intenção de mudança ou inovação, constituindo-se, então, em práticas a serem analisadas;

- 3-Trabalham com dados criados, em contraposição a dados já existentes, que são simplesmente coletados;
- 4-Envolvem uma avaliação rigorosa e sistemática dos efeitos de tais práticas. (DAMIANE, 2012, p. 7).

A pesquisa-intervenção foi a escolha para este estudo, uma vez que ela busca investigar um grupo na sua diversidade qualitativa, assumindo uma intervenção de caráter sócio-analítico. A pesquisa-intervenção tem a finalidade de produzir conhecimento acerca de uma ação desenvolvida junto a um grupo, que partilha uma situação em comum. Segundo Suenaga (2016), a pesquisa-intervenção como metodologia é um caminho que só se pode construir à medida que se caminha.

Uma vez esclarecida qual a natureza da pesquisa, a seguir, expõem-se o contexto e os participantes.

4.2 CONTEXTO E PARTICIPANTES DA PESQUISA

Contextualização sobre a autarquia a qual pertence a escola que integra o universo da pesquisa.

4.2.1 O Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS)

O Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS) foi criado pelo decreto-lei de 6 de outubro de 1969, durante o período da Ditadura Militar, na gestão do governador Roberto Costa de Abreu Sodré (1967 – 1971), como resultado de um grupo de trabalho, para avaliar a viabilidade de implantação gradativa de uma rede de cursos superiores de tecnologia, com duração de dois e três anos.

Em 1970, ainda durante a Ditadura, começou a operar com o nome de Centro Estadual de Educação Tecnológica de São Paulo (CEET), com três cursos na área de Construção Civil e dois na área de Mecânica. Era o início das Faculdades de Tecnologia do Estado. As duas primeiras foram instaladas nos municípios de Sorocaba e São Paulo. A instituição recebeu a denominação de Centro Paula Souza, em 10 de abril de 1971, em homenagem ao engenheiro, político e docente Antônio Francisco de Paula Souza, fundador da Escola Politécnica de São Paulo (Poli), hoje integrada à Universidade de São Paulo.

O Ensino Técnico no Centro Paula Souza começou em 1980, na fase final da Ditadura, quando foram transferidas para a instituição as primeiras escolas que integravam um convênio

firmado entre os governos federal, estadual e municipal. No ano de 1988, o Estado criava as duas primeiras Escolas Técnicas, sendo uma na cidade de São Paulo, que leva o nome de Escola Técnica Estadual de São Paulo (ETESP) e a outra na cidade de Taquaritinga, com o nome de Escola Técnica de Taquaritinga (ETEC Taquaritinga).

O Centro Paula Souza é uma autarquia do Governo do Estado de São Paulo, vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SDECTI). Presente em aproximadamente 300 municípios, a instituição administra 221 escolas técnicas (ETEC) e 68 Faculdades de Tecnologia (FATEC) estaduais, ultrapassando o número de 290 mil discentes em cursos técnicos de nível médio e superior tecnológicos.

As ETECs atendem mais de 207 mil estudantes nos Ensinos Técnico, Médio e Técnico Integrado ao Médio, com 140 cursos técnicos para os setores industrial, agropecuário e de serviços, incluindo habilitações nas modalidades presencial, semipresencial, online, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e especialização técnica.

Já as FATECs superam a marca de 82 mil discentes matriculados em 73 cursos de graduação tecnológica, em diversas áreas, como Construção Civil, Mecânica, Informática, Tecnologia da Informação, Turismo, entre outras. Além da graduação, são oferecidos cursos de pós-graduação, atualização tecnológica e extensão.

Após os cursos pioneiros do ensino superior de Construção Civil e Mecânica, surgiu na década de 80 o curso de Informática, que mais tarde, passaria a ser ministrado em nível técnico nas ETECs e que hoje, é denominado Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas.

4.2.2 Diretrizes e Bases Curriculares do Ensino Técnico Profissionalizante do Estado de São Paulo

Para este tópico específico, fez-se um levantamento bibliográfico sobre as Diretrizes e Bases Curriculares do Ensino Técnico Profissionalizante do Estado de São Paulo, por meio dos documentos disponibilizados pelo seu representante no Estado de São Paulo o CEETEPS. Somente a partir da descoberta de documentos pertencentes ao departamento que é o responsável pela elaboração dos currículos dos cursos profissionalizantes, foi possível entender que as referências necessárias para o estabelecimento das Diretrizes e Bases Curriculares norteadoras para elaboração dos currículos dos cursos técnicos do Estado de São Paulo vêm das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico (BRASIL, 2012).

As Diretrizes e Bases Curriculares do Ensino Técnico Profissionalizante do Estado de São Paulo, adotam as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico, como documento norteador para a elaboração das bases para os cursos tecnológicos (ARAÚJO; DENAI, 2019).

Conforme Resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE) e Câmara de Educação Básica (CEB) 6/2012 publicada no Diário Oficial da União em Brasília na data de 21 de setembro de 2012, do Ministério da Educação, estabelece as diretrizes e bases para a educação profissional técnica (BRASIL, 2012).

Baseando-se nestas Diretrizes Curriculares Nacionais, o Currículo Escolar em Educação Profissional e Tecnológica (EPT) é definido, no Centro Paula Souza (CPS), “como esquema teórico-metodológico destinado à formação de perfis profissionais, ou seja: o conjunto de competências e atribuições que um profissional é capaz de desempenhar em determinado cargo ou função ou como profissional autônomo” (ARAÚJO; DENAI, 2019, p. 22).

O currículo escolar em Educação Profissional e Tecnológica é distinto, pois direciona o planejamento, a sistematização e o desenvolvimento de perfis profissionais, de atribuições, de atividades, de competências, de habilidades e de bases tecnológicas, valores e conhecimentos, organizados em componentes curriculares e por eixo tecnológico ou área de conhecimento, a fim de atender aos objetivos da Educação Profissional e Tecnológica, de acordo com as funções gerenciais, bem como as demandas sociopolíticas e culturais e as relações e atores sociais da escola (ARAÚJO; DENAI, 2019).

4.2.3 Bases Curriculares do Curso Técnico de Desenvolvimento de Sistemas

Para este tópico, analisa-se o conteúdo do currículo do Curso Técnico de Desenvolvimento de Sistemas. Porém, este documento, que é fornecido para a diretoria do curso e coordenação, e é repassado para os docentes, ao qual deveria constar na íntegra no site da escola, só está disponível parcialmente. Como referência bibliográfica, foi utilizado o documento oficial repassado por e-mail institucional e que consta nas referências bibliográficas.

O currículo da Habilitação Profissional de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas foi organizado, dando atendimento ao que determinam as legislações: Lei Federal n.º 9394, de 20-12-1996; Resolução CNE/CEB n.º 1, de 5-12-2014; Resolução CNE/CEB n.º 6, de 20-9-2012; Resolução SE n.º 78, de 7-11-2008; Decreto Federal n.º 5154, de 23-7-2004, alterado pelo Decreto Federal n.º 8268, de 18-6-2014, assim como as competências profissionais

identificadas pelo CEETEPS, com a participação da comunidade escolar e de representantes do mundo do trabalho.

A organização curricular da Habilitação Profissional de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas faz parte do Eixo Tecnológico “Informação e Comunicação” estruturada em módulos articulados, correspondente à qualificação profissional de nível técnico identificada ao mercado de trabalho.

Os planos de cursos dos cursos técnico da autarquia CEETEPS do Governo do Estado de São Paulo, que são elaborados pelo grupo de formulação e análise curriculares, composta de uma comissão de gestores e docentes, é responsável pela elaboração do Plano de Curso do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas das ETECs e é composto por:

- *Justificativa e objetivos* – mostra a pesquisa feita em associações órgão governamentais e legislação, para justificar a importância da criação do curso, também traz os objetivos listados para capacitar o aluno, a organização do curso, assim como os requisitos necessários para sua elaboração.
- *Requisitos de acesso* – a quem se destina o curso, qual os requisitos necessários de formação, e os processos que devem ser cumpridos para o ingresso.
- *Perfil profissional de Conclusão* – quais requisitos constam de cada módulo dos cursos, com as competências e habilidades que os discentes devem adquirir para sua conclusão.
- *Organização curricular* – traz as estruturas dos módulos, o itinerário formativo, a proposta de carga horária, as Metodologias de Elaboração e Reelaboração Curricular e Público-alvo da Educação Profissional, o enfoque pedagógico, a prática profissional, sobre o estágio supervisionado e as novas organizações curriculares.
- *Critérios de Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores* – traz quais competências de quais cursos podem ser aproveitadas na formação do discente.
- *Critérios de Avaliação de Aprendizagem* – traz quais os meios possíveis de avaliação e a definições de menções, além d a categoria de aprovação.
- *Instalações e Equipamentos* – discorre sobre quais os equipamentos e as instalações são necessárias para que o curso possa ser acolhido por uma escola da autarquia.
- *Pessoal docente e técnico* – traz uma lista de requisitos de titulação necessária para que os docentes assumam as disciplinas
- *Parecer Técnico* – um documento com os resumos técnicos do plano de curso e as portarias, além da matriz curricular.

Analisando todo o conteúdo deste documento, verificou-se as habilidades a serem adquiridas (CEETEPS, 2019):

- ✓ Demonstrar capacidade de adotar em tempo hábil a solução mais adequada entre possíveis alternativas,
- ✓ Manter-se atualizado a respeito de novas tecnologias referentes à área de atuação,
- ✓ Manter-se atualizado a respeito de novas tecnologias referentes à área de atuação,
- ✓ Demonstrar capacidade de lidar com situações novas e inusitadas,
- ✓ Demonstrar autonomia intelectual (CEETEPS, 2019, p. s/n).

Estas habilidades fazem parte das habilidades adquiridas com a metodologia ABP. Entre as disciplinas, foram encontrados no plano do curso as seguintes competências (CEETEPS, 2019):

- ✓ Pesquisar e analisar informações da área de Desenvolvimento de Sistemas, em diversas fontes, convencionais e eletrônicas.
- ✓ Interpretar a terminologia técnico-científica da área profissional.
- ✓ Projetar sistemas de informação.
- ✓ Propor soluções parametrizadas por viabilidade técnica e econômica aos problemas identificados no âmbito da área profissional.
- ✓ Desenvolver soluções de segurança dos dados na elaboração de sistemas e aplicações.
- ✓ Interpretar as ações comportamentais orientadas para a realização do bem comum.
- ✓ Analisar as ações comportamentais no contexto das relações trabalhistas e de consumo.
- ✓ Contextualizar a aplicação das ações éticas aos campos do direito constitucional e legislação ambiental.
- ✓ Planejar as fases de execução de projetos com base na natureza e na complexidade das atividades CEETEPS, 2019, p. s/n).

Assim, entre estas competências, notam-se as palavras pesquisar, analisar, interpretar, planejar, contextualizar, propor, desenvolver e projetar, que são competências adquiridas na metodologia ABP. No enfoque pedagógico do currículo, ainda se evidencia: “Resolver problemas novos, partindo do uso consciente de ferramentas de gestão e da criatividade” e “Demonstrar iniciativa, antecipando os movimentos, ações e consequências dos acontecimentos do entorno”, o que evidencia o enfoque em ABP.

4.2.4 Competências da BNCC no Ensino Técnico

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio é organizada por áreas de conhecimento, e tem o objetivo de dar continuidade às formações propostas para a Educação Infantil e do Ensino Fundamental. Ela é centrada no desenvolvimento de competências e habilidades, constitui a formação geral básica e é orientada pelos princípios de uma educação

integral. Portanto, o Ensino Médio é organizado de maneira a possuir competências gerais presentes na BNCC da Educação Básica, acrescida de itinerários formativos, cujo detalhamento é prerrogativa dos diferentes sistemas, redes e escolas, conforme previsto na Lei nº 13.415/2017, como um todo indissociável (BRASIL, 2018).

As Competências Gerais da Educação Básica voltadas para tecnologia são:

- Competências específicas de Linguagens e suas Tecnologias;
- Competências específicas de Matemática e suas Tecnologias;
- Competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
- Competências específicas de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, acrescidas das habilidades de cada área.

Uma das preocupações explícita na BNCC é com a constante transformação ocasionada pelas tecnologias digitais, em que estão incluídas implicitamente as tecnologias de IoE, bem como a repercussão delas na forma como as pessoas se comunicam, nos impactos diretos na sociedade e, portanto, no mundo do trabalho. Isso se explicita já nas competências gerais para a Educação Básica, em suas diferentes dimensões, tanto no que diz respeito aos conhecimentos e habilidades, quanto a atitudes e valores. Tais temas presentes na BNCC são relacionados como: o pensamento computacional; o mundo digital; a cultura digital (BRASIL, 2018).

Portanto, na BNCC (BRASIL, 2018), encontra-se o reconhecimento das potencialidades das tecnologias digitais, incluindo IoE, para a realização de uma série de atividades relacionadas a todas as áreas do conhecimento, a diversas práticas sociais e ao mundo do trabalho. Este conceito de competências adotadas pela BNCC (BRASIL, 2018), está presente nas discussões sociais e pedagógicas das últimas décadas e pode ser visto também no texto da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) (BRASIL, 2019), nas orientações educacionais da maioria dos estados e municípios brasileiros e nas avaliações de mecanismos internacionais.

Seus itinerários formativos de cada área são definidos pela instituição escolar e são acrescidos do itinerário formativo da formação técnica e profissional, ou seja, as competências do currículo de cada curso técnico, como no caso do currículo da Habilitação Profissional de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, que são baseadas em algumas das competências presentes na BNCC, acrescido das competências da formação técnica profissional a qual é destinada (BRASIL, 2018).

De acordo com o Plano de Curso da Habilitação Profissional de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, que detalha as competências de cada uma das disciplinas desta habilitação profissional, a disciplina de Programação Web II, da qual discentes e docentes

fizeram parte na pesquisa, tem a função de preparar os alunos para o desenvolvimento de sistemas para internet com banco de dados, e sua classificação é de execução (CEETEPS, 2017).

A única e principal atribuição e responsabilidade desta disciplina é subsidiar os discentes, para que planejem projetos de sistemas de informação para web. Para isso, os valores e atitudes que se espera que os discentes adquiram, a partir dessa disciplina, são: responsabilizar-se pela produção, utilização e divulgação de informações; fortalecer a persistência e o interesse na resolução de situações-problema; incentivar a criatividade. No entanto, para desenvolver tais valores, a única e principal competência a ser adquirida nesta disciplina é: “Desenvolver sistemas para internet, utilizando persistência em banco de dados, criando interfaces para os usuários e saber programar o servidor de web” (Anexo C).

Como habilidades no âmbito dessa disciplina, os discentes devem: codificar *software* em linguagem para *web*; utilizar banco de dados relacionais para persistência dos dados; e utilizar interface baseada em navegador para interação com usuário, habilidades e competências que devem ser alcançadas neste projeto de pesquisa, evidenciados na análise dos resultados.

4.2.5 A Escola Técnica Estadual (ETEC)

Como contexto de investigação, mais especificamente, esta pesquisa ocorreu em uma Escola Técnica Estadual (ETEC), localizada na zona norte da cidade de São Paulo, estruturada da seguinte forma: direção, coordenadores, docentes (115), funcionários, discentes e Conselho de Escola.

A estrutura física da ETEC é composta por 21 salas de aula, um saguão amplo, tendo dois lances de escadas para o 1º andar, um laboratório de Biologia, cinco laboratórios de Informática, cada um com 20 computadores, duas salas de vídeo com recursos multimídias, cinco laboratórios de eletrônica, dois laboratórios de Informática para o curso de Design de Interiores e Comunicação Visual, três salas com pranchetário, dois laboratórios para o desenvolvimento do projetos, um laboratório de controle e automação industrial e pneumática, duas salas de vídeo com recursos multimídia, um laboratório de eletrotécnica, uma biblioteca, 80 armários no pátio, para discentes, um auditório, um palco, quadra, dois laboratórios de Informática para o curso de Administração, uma cantina, uma quadra coberta, uma sala de docentes, uma secretaria, uma sala de coordenação, uma sala para departamento pessoal e uma sala de direção.

As características socioeconômicas e culturais da ETEC, segundo pesquisa no site e junto à diretoria de serviço da unidade escolar da própria escola são:

Instalada inicialmente no bairro da Mooca, a escola foi transferida para o bairro da Casa Verde em 1963, por um ato do governo do estado, e no ano seguinte, iniciou o ensino industrial. A escola mudou seu nome, acrescentando-se “Ginásio Industrial Estadual” ao nome “X” existente. A partir de 1970, por decreto estadual nº 52.499, foram montados os cursos de Mecânica em 15 colégios técnicos, e no mesmo prédio do ginásio, foi instalado o Colégio Técnico Industrial do bairro. Em 1974, pela lei 421, a unidade passou a denominar-se EESG P.M.O.F. , com ensino exclusivo de 2º Grau, ficando sob a responsabilidade do Ginásio Industrial X, o ensino do 1º grau. Com a implantação da rede física em 1975, fundiram-se as duas escolas, passando em 1976 a nova escola, a ter classes de 1º e 2º graus completos e profissionalizantes. Em 1978, novamente por decreto, o CEI X mudou novamente de nome e passou a ser Escola Estadual de 2º Grau X. Com a publicação em D.O.E. de 85, conforme resolução SE 120, a escola passou a denominar-se Escola Técnica Estadual de 2º Grau X. Desde a mudança do último nome, desvinculou-se da DRECAP-1, passando a ser subordinada a Disaete (Divisão de Supervisão e Apoio às Escolas Técnicas) quanto aos recursos financeiros. Em 1991, conforme decreto nº 34.032 de 91, a escola foi transferida da Secretaria da Educação para a Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico e passou a ser subordinada à DEET (Divisão Estadual de Ensino Tecnológico), quanto aos recursos financeiros. Em 1993, conforme decreto nº 37.735 de 93, foi transferida para o Centro Estadual de Educação Tecnológica (CEETEPS), onde permanece até hoje. (ETEC ALBERT EINSTEIN, 2019, p. s/n).

A escola tem como documento que rege a política interna escolar, o Plano Plurianual de Gestão (PPG), (Anexo B), que possui uma projeção de cinco em cinco anos, podendo ter alterações e atualizações anuais. Este documento toma por base as regras estabelecidas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) e no Regimento Comum das Escolas Técnicas Estaduais do Centro Paula Souza, estando totalmente alinhado às metas da escola.

4.2.6 Os Participantes

A pesquisa foi desenvolvida com os seguintes participantes: 14 discentes, matriculados no 2º módulo do curso técnico de Desenvolvimento de Sistemas do período vespertino, em uma única turma “A” que no semestre anterior, possuía 20 discentes. Foi dividida de uma turma de 40 discentes, conforme a separação para as aulas em laboratório. Isto significou um universo de 14 discentes de um total de 1600, matriculados na escola toda. Foi escolhida a turma de Desenvolvimento de Sistemas, devido à prontidão e interesse dos discentes em participar do projeto, que foi oferecido para outra turma do período noturno, a qual demonstrou não ter interesse em participar. O porquê de escolher estas turmas deve-se ao fato de no ano de 2018,

elas apontarem algumas perdas de discentes nesse curso. A escolha foi também para motivar os discentes de outras turmas que estavam ingressando.

Em busca de um aprimoramento da metodologia neste projeto de pesquisa, solicitou-se o convite de outros colaboradores que pudessem participar. A abordagem feita resultou em um contato com outros docentes do Curso de Desenvolvimento de Sistemas, que a princípio, manifestaram interesse em colaborar. Dessa forma, o projeto contemplou a disciplina de Programação para Web II, além das disciplinas de Planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso, e de Programação de Aplicativos Mobile I do curso de Desenvolvimento de Sistemas, que estão contidas no Plano do Curso de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, como pode ser verificado por intermédio de sua Matriz Curricular (Anexo B).

Com isso, além do próprio pesquisador, o encaminhamento da intervenção no contexto indicado contou então, com um total de três docentes, sendo todos do sexo masculino (um graduado, um licenciado e um mestrando), cuja idade variou entre 40 a 55 anos. Os docentes possuem entre 3 e 18 anos de exercício docente na instituição de ensino, o que demonstra vivência em lecionar no âmbito do ensino médio integrado ao técnico. No entanto, esses três docentes apenas participaram como colaboradores, e não quiseram contribuir com a pesquisa, limitando sua ajuda aos discentes, em situações pontuais, quando acionados. Por isso, não foram contemplados na coleta de dados.

Previamente, antes do início da pesquisa, foram discutidos com a orientadora os procedimentos necessários para a intervenção, baseando-se no levantamento bibliográfico sobre (ABP), (IoE) e (LMS), apresentados no referencial teórico desta dissertação. Assim, foi criado um cronograma (Apêndice A), que estabeleceu quais procedimentos seriam adotados e qual seria a sua ordem cronológica.

Os instrumentos e os procedimentos adotados para a coleta de dados são detalhados na sequência.

4.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos adotados para a coleta de dados foram quatro, a saber: questionários, grupos focais e a observação participante.

4.3.1 Questionários

Após discussão sobre o eixo da proposta de trabalho, foi disponibilizado aos discentes, a partir da ferramenta on-line *Google Forms*, um breve questionário de aceite, o primeiro da pesquisa, composto por duas questões fechadas (Apêndice C). As questões foram usadas para tabular a aceitação da sala ao projeto, antes do início da intervenção. Após este aceite, foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para que os discentes apresentassem aos seus respectivos responsáveis e coletassem as devidas assinaturas (Apêndice D), autorizando a sua participação neste projeto de pesquisa.

Em seguida, foi feita a aplicação de um segundo questionário online, por meio da ferramenta *Google Forms*, como instrumento diagnóstico (Apêndice E), com o intuito de identificar o perfil pessoal/acadêmico dos discentes e sua apropriação quanto ao uso informal das tecnologias. Esse instrumento foi aplicado no laboratório de informática da escola.

Os discentes, organizados em dois grupos, aplicaram um questionário cada, destinado à comunidade escolar, para validar o problema apurado por eles, sendo que o questionário do grupo “A” foi composto de 9 perguntas, 4 fechadas e 5 abertas, e o questionário do grupo “B” também com o mesmo objetivo, foi composto por 3 questões, todas fechadas (Anexos D e E).

Um terceiro questionário destinado aos discentes, contendo 13 perguntas (Apêndice F) 6 fechadas e 7 abertas, teve dupla função: a primeira, foi fazer um diagnóstico da percepção dos discentes quanto ao andamento da pesquisas de intervenção, o segundo propósito foi motivar os discentes a avaliar o grupo, e fazer uma reflexão, gerando uma autoavaliação do seu comprometimento para com a pesquisa, no sentido de aquisição de competências e habilidades, permitindo uma avaliação parcial individualizada dos discentes, que corresponde à menção do bimestre letivo.

Conforme cita Severino (2016), as questões abertas e fechadas: “No primeiro caso, as respostas serão recolhidas dentre as opções predefinidas pelo pesquisador; no segundo, o sujeito pode elaborar as respostas com suas próprias palavras, a partir de sua elaboração pessoal” (SEVERINO, 2016, p. 134). Os questionários foram importantes, porque permitiram ao pesquisador entender as características da amostra, assim como monitorar a validação da intervenção do ponto de vista dos discentes, no decorrer do projeto. Os questionários foram aplicados entre março e abril de 2019 e passaram por um processo de depuração e checagem, antes da tabulação.

4.3.2 Grupos Focais

Na pesquisa, a técnica de grupo focal foi utilizada, levando-se em consideração a questão-problema que deu origem à investigação: Como a Aprendizagem Baseada em Problema por intermédio da Internet de Todas as Coisas pode ser utilizada em uma escola técnica estadual do município de São Paulo?

Para Gatti (2012): “o grupo focal, como meio de pesquisa tem que estar integrado ao corpo geral da pesquisa e aos seus objetivos, com atenção as teorizações já existentes e as pretendidas. É um bom instrumento para de levantamento de dados para ciências sociais e humanas” (GATTI, 2012, p.8). Entende-se aqui que no processo de uma pesquisa é importante a interação do pesquisador com o pesquisado, para estabelecer uma confiança e esclarecer qual importância da coleta de dados, principalmente no que diz respeito ao grupo focal. É fundamental que o pesquisado sinta-se confortável para fornecer informações que possam contribuir para validar os dados coletados na pesquisa.

A técnica é muito útil quando se está interessando em compreender as diferenças existentes em perspectivas, ideias, sentimentos, representações, valores e comportamentos de grupos diferenciados de pessoas, bem como compreender os fatos que os influenciam, as motivações que subsidiam as opções, os porquês de determinados posicionamentos.[...] O trabalho com o grupo focal pode trazer bons esclarecimentos em relação a situações complexas, polêmicas, contraditórias, ou a questões difíceis de serem abordadas [...] O grupo tem uma sinergia própria, que faz emergir ideias diferentes e opiniões particulares. (GATTI, 2012, p. 14).

Seguindo as recomendações de Gatti (2012) quanto às práticas para o desenvolvimento de um grupo focal, ele foi feito com os discentes em sala de aula, divididos em dois grupos de sete alunos, para discutir suas impressões quanto ao projeto desenvolvido e dar um *feedback* quanto às impressões do docente sobre os resultados obtidos. Os estudantes foram convidados a participar de maneira voluntária. Cada reunião teve a duração de 30 a 40 minutos. A sala foi organizada em círculo, sendo o docente o mediador, de forma isenta, para que a opinião de todos fosse ouvida e respeitada. Os dois grupos que se formaram foram gravados em áudio e vídeo, no mesmo dia, 12 de junho de 2019, em intervalos diferentes, para que nenhuma informação fosse perdida. Posteriormente, as informações foram transcritas.

4.3.3 Observação Participante

Segundo Ludke e André (2014), a observação é um dos instrumentos básicos para a coleta de dados na investigação qualitativa. Na verdade, é uma técnica de recolha de dados, utilizando os sentidos, de forma a obter informação de determinados aspectos da realidade. A observação participante:

É aquela que o pesquisador, para realizar a observação dos fenômenos, compartilha a vivência dos sujeitos pesquisados, participando de forma sistemática e permanente, ao longo do tempo da pesquisa das suas atividades. O pesquisador coloca-se numa postura de identificação com os pesquisados. Passa a interagir com eles em todas as situações acompanhando todas as ações pelos Sujeitos. Observando as manifestações dos sujeitos e as situações vividas, vai registrando descritivamente todos os elementos observados bem como as análises e considerações que fizer ao longo dessa participação. (SEVERINO, 2016, p.126 - 127).

As observações dos participantes ocorreram durante as aulas no período compreendido entre 7 de março a 14 de julho de 2019. Nesses momentos, todos os fatos relevantes para o projeto foram anotados em um caderno como um diário de bordo pelo docente/pesquisador, a partir de um roteiro, disponível no Apêndice G.

Após a coleta dos dados, apresentam-se os procedimentos usados para a análise dos dados.

4.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE DADOS

Os questionários foram aplicados por meio da ferramenta on-line *Google Forms*, conforme mencionado anteriormente. As respostas foram armazenadas em uma planilha, automaticamente por esse sistema. No que se refere às questões fechadas, a ferramenta gerou gráficos com a distribuição de frequência das alternativas de cada questão. Os dados das questões abertas foram agrupados, considerando as temáticas das questões apresentadas e os objetivos específicos desta investigação.

Os dados coletados nos grupos focais, a partir de gravação em áudio e vídeo, foram transcritos na íntegra em um único arquivo de texto e, posteriormente, distribuídos também nos eixos temáticos definidos, para apoiar a organização e a análise dos dados qualitativos.

Para a análise, é importante iniciar o diagnóstico, conforme descrito por Ludke (2014, p. 48), pelo “referencial teórico do estudo que fornece geralmente a base inicial de conceitos, a partir dos quais é feita a primeira classificação dos dados”. Ainda segundo os autores, em alguns

casos, isso pode ser suficiente, em outros, podem exigir novas categorias ou eixos temáticos. As categorias definidas para o agrupamento e análise dos dados nesta investigação foram:

Categoria 1 – ABP e as Tecnologias IoE: aprendizagens, competências e habilidades.

Categoria 2 – ABP na Sala de Aula: dificuldades e sugestões.

Categoria 3 – ABP como metodologia diferenciada no Ensino Técnico.

Assim, foi possível averiguar qual a percepção dos discentes sobre o projeto, baseado na metodologia ABP e na utilização das tecnologias, mencionadas neste estudo, como por exemplo, a IoE no âmbito da disciplina de Programação Web II, do Curso de Desenvolvimento de Sistemas.

No capítulo seguinte, serão apresentados os resultados e as análises dos dados coletados, por meio dos diferentes instrumentos de pesquisa aqui mencionados.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS: A ABP E SUA INTEGRAÇÃO COM AS TECNOLOGIAS, NA PRÁTICA

Neste capítulo, descreve-se qual o perfil dos participantes. Num segundo momento, é feita a descrição da experiência com as três fases da pesquisa: na “*fase 1*” – explica-se como se deu a definição do problema, na “*fase 2*” – apresenta-se a coleta de dados, na qual foi aplicado um novo questionário para a avaliação parcial dos resultados, culminando na “*fase 3*”, na qual foi realizada a análise dos dados obtidos por meio do grupo focal. Vale salientar que nesse instante, a partir de três categorias, faz-se uma triangulação dos dados coletados, a partir das falas dos discentes nos grupos focais, das respostas dadas aos questionários e das observações diretas registradas no diário de bordo, pelo professor/pesquisador.

5.1 O PLANEJAMENTO DA EXPERIÊNCIA APLICADA

O percurso com a aplicação da metodologia ABP no curso técnico de Desenvolvimento de Sistemas foi iniciada a partir do levantamento bibliográfico sobre a metodologia ABP, criação de um cronograma (Apêndice A) e da preparação de um espaço virtual no Moodle (figura 3) acoplado em um dispositivo de IoT²⁰ (figura 4). Com esses encaminhamentos, foi preparada a proposta metodológica para ser ofertada aos discentes do curso (períodos: vespertino e noturno).

Figura 3 - Ambiente LMS

Fonte: Elaborado pelo autor.

²⁰ O dispositivo de Internet das Coisas (IoT) foi utilizado juntamente com o Moodle (LMS) para implementar a tecnologia de Internet de Todas as Coisas (IoE).

Figura 4 - Dispositivo IoT



Fonte: Elaborado pelo autor.

Sobre as necessidades de melhorias na educação, tem-se a reflexão de Almeida (2018), que nos esclarece sobre o uso das novas tecnologias com novas metodologias:

É preciso reinventar a educação, analisar as contribuições, os riscos e as mudanças advindas da interação com a cultura digital, da integração com as tecnologias digitais de informação e comunicação TDIC, dos recursos, das interfaces e das linguagens midiáticas a prática pedagógica, explorar o potencial de contextos autênticos de aprendizagem midiáticas pelas tecnologias (ALMEIDA, 2018, p. 10).

Ao tentar fazer mudanças em suas práticas, o docente se desafia a descobrir novos métodos e assim, buscar novidades que incentivam os discentes e modificam o quadro de monotonia que os desmotiva. É desafiador para o docente deixar a zona de conforto, para tentar algo novo, pois demanda trabalho árduo de pesquisa e muito esforço. Por esses motivos, optou-se neste estudo pela metodologia ABP, de forma articulada com um dispositivo de IoT, configurado com um *software* LMS (Moodle), previamente instalado, para que se pudesse alcançar a proposta de um ambiente de IoE.

Com base nesta nova proposta, antes das aulas do semestre começarem, foi elaborado, conforme mencionado, um cronograma com as atividades que seriam realizadas nas aulas,

contemplando a nova metodologia, adaptando as competências relacionadas no plano de curso (Apêndice A) com as novas práticas em sala. Nesse momento de planejamento da intervenção a ser realizada, delineou-se também o ambiente Moodle (figura 3), o qual foi configurado para constituir-se como um portfólio com os dados pesquisados pelos discentes, almejando que esse espaço armazenasse as informações compartilhadas no dispositivo IoT (figura 4).

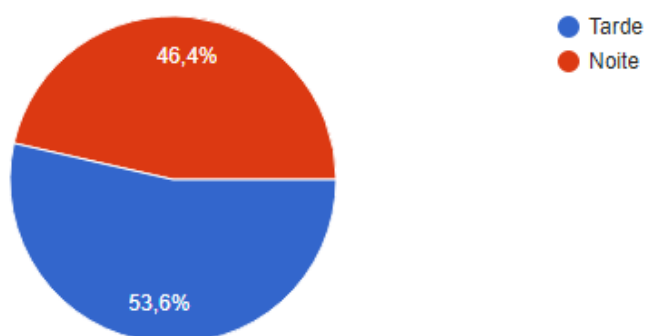
Uma vez organizado o cronograma e ambiente virtual, foi solicitado à direção e à coordenação permissão para iniciar a pesquisa. Vale destacar que a proposta apresentada foi muito bem recebida pela gestão da unidade. Para validar o aceite para realização da pesquisa nesse contexto, foi requerido à equipe gestora a assinatura dos termos de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice D).

Também nesse momento inicial, foram selecionadas quais turmas seriam contempladas com a pesquisa e foram relacionadas aos termos assinados pela direção, assim, nas aulas do dia 14 de março de 2019, nos períodos vespertino e noturno. Em reunião com as turmas em seus respectivos horários de aula, foi apresentada a proposta de intervenção para os discentes, por meio da qual os estudantes foram comunicados que fariam parte de uma pesquisa de Mestrado, e que a adesão era opcional. Sendo assim, democraticamente deveria ser aprovada pela ampla maioria da sala.

Para evidenciar o aceite de forma livre, foi aplicado um questionário aos estudantes, no qual não era necessário a identificação do discente (Apêndice C), intitulado “Questionário Diagnóstico de Aceite”, com duas questões fechadas, na ferramenta on-line *Google Forms*, cujos gráficos foram gerados automaticamente. A distribuição de frequência das respostas é mostrada a seguir:

Gráfico 1 - Turno que frequenta o curso

28 respostas

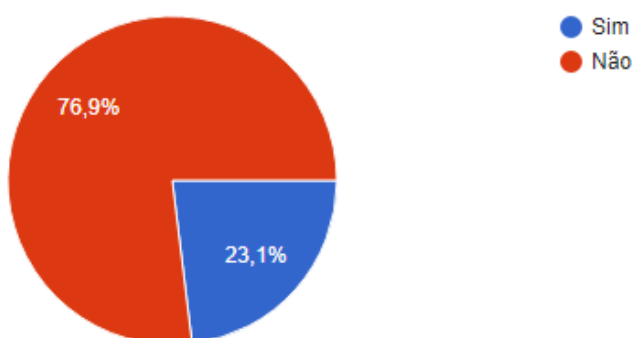


Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A primeira questão, “2º Módulo Programação Web”, representada pelo gráfico 1, tinha como objetivo identificar o percentual de discentes em relação a cada turma, verificando que 53,6% do total da amostra eram do turno vespertino e 46,4% do turno noturno. Identificado no total da amostra quantos discentes pertenciam ao turno noturno e quantos ao vespertino, constatou-se que a maioria da amostra estudava no turno vespertino.

A segunda questão representada pelo gráfico 2, cuja pergunta foi: “*Você gostaria de participar da pesquisa?*”, teve o objetivo de verificar o percentual de discentes dispostos a participar voluntariamente da pesquisa.

Gráfico 2 - Turno noturno - Você gostaria de participar da pesquisa?



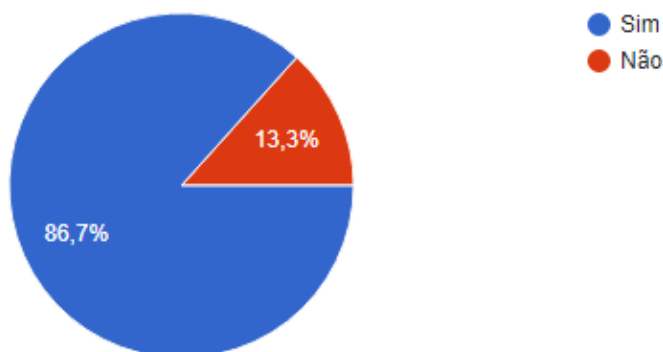
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Nesta questão, verificou-se que a mostra dos discentes do noturno teve um total 76,9% de não aceitação da proposta da pesquisa, enquanto somente 23,1% se dispuseram a participar. A alegação da turma do turno noturno foi que: “a proposta demandaria mais tempo e esforço do que o necessário para a conclusão do módulo, e que por esse motivo, estavam declinando do convite”.

A mesma questão “*Você gostaria de participar da pesquisa?*”, só que filtrada para os discentes do turno vespertino, mostrou um total 86,7% dispostos a participar da pesquisa e 13,3% que não se dispuseram (gráfico 3) a participar.

Gráfico 3 - Turno vespertino - Você gostaria de participar da pesquisa?

15 respostas



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A adesão maior do turno vespertino em relação ao noturno deve-se ao fato de que estes discentes apresentam faixa etária menor em relação ao outro turno, e que por esse motivo, possuíam mais tempo livre para realizar atividade, pois os discentes do noturno, na sua maioria, são trabalhadores. Como visto nos gráficos 2 e 3, houve maior adesão da turma do turno vespertino. Optou-se então, por seguir com a pesquisa somente com os discentes do turno com adesão mais significativa, mas um pequeno grupo de discentes do noturno (3) quis participar e os alunos foram então incorporados à amostra.

No mesmo dia em que a turma do vespertino aceitou participar da pesquisa já foram distribuídos os formulários com os termos de Consentimento Livre e Esclarecido, inclusive para o pequeno grupo do noturno que aceitou colaborar. Sendo assim, a questão ética da pesquisa foi contemplada com a assinatura do termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice D) por parte dos participantes e dos responsáveis legais, no caso dos menores de idade.

Há que se esclarecer que as salas do período vespertino e noturno eram divididas em duas turmas cada, devido ao número de máquinas nos laboratórios de Informática. Eles possuem 20 máquinas para 40 discentes. É preciso deixar claro que a proposta inicial era que uma turma de cada período aceitasse participar do projeto, para que fosse possível comparar o desempenho final do semestre delas, em ambos os períodos. Entretanto, como a turma da noite declinou, a comparação não foi possível, validando assim, o resultado obtido apenas com a turma do período vespertino.

Para aqueles que aderiram à pesquisa, foi distribuído o termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para ser assinado tanto pelos discentes maiores de idade, quanto pelos responsáveis pelos discentes menores de idade (Apêndices D). Uma vez assinado, foram adotados os

primeiros passos para a viabilização da pesquisa, realizando um levantamento do perfil dos participantes da pesquisa, por intermédio de um questionário, também disponibilizado de forma *online*.

5.2 PERFIL DOS PARTICIPANTES

Na aula seguinte, no laboratório de Informática, foi solicitado para os discentes que acessassem um link que os direcionaria ao formulário *online* “Questionário Diagnóstico – Internet de Todas as Coisas”, elaborado com auxílio da ferramenta *Google Forms*, composto por 18 questões obrigatórias (Apêndice E), sendo duas abertas e 16 fechadas. Este documento apresentava o título do trabalho “A Internet de Todas as Coisas em uma Escola Técnica do Estado de São Paulo: integrando Tecnologias e Metodologias” e uma breve descrição, agradecendo e discorrendo sobre a importância da participação deles na pesquisa.

Caro (a) aluno(a), obrigado pelo seu interesse em responder a nossa pesquisa para a elaboração deste projeto. Sua participação será muito importante e nos permitirá identificar oportunidades de melhorias em seu aprendizado no curso Técnico de Informática. Em caso de dúvida, entre em contato com o docente responsável. Explicamos também, que garantiremos o anonimato dos dados aqui apresentados. (Pesquisador).

Apresenta-se a seguir a distribuição da frequência das respostas:

A primeira questão, aberta e obrigatória, solicitava que os discentes informassem o seu nome, “Nome do aluno”, e foi utilizada para validar se algum aluno havia deixado de responder ao questionário, ou se possuía respostas duplicadas, o que causaria divergências na amostra e inviabilizaria a pesquisas. Porém, esses dados pessoais ficaram restritos ao uso do pesquisador, para garantir o anonimato dos participantes.

A segunda questão, obrigatória e fechada, solicitava informações relacionadas à faixa etária, “Faixa etária”, representada a seguir pela Tabela 1, onde os dados mostraram que no curso de Desenvolvimento de Sistemas no período vespertino, a predominância era da faixa etária entre 15 e 20 anos (80,9%), o que demonstra que a amostra dos discentes deste período foi composta por um público predominantemente jovem.

Tabela 1 - Faixa Etária da Amostra

Idade	N	%
De 15 a 17	11	52,4%
De 18 a 20	06	28,5%
De 21 a 23	01	04,8%
Acima de 24	03	14,3%
Total p/ aluno	21	100%

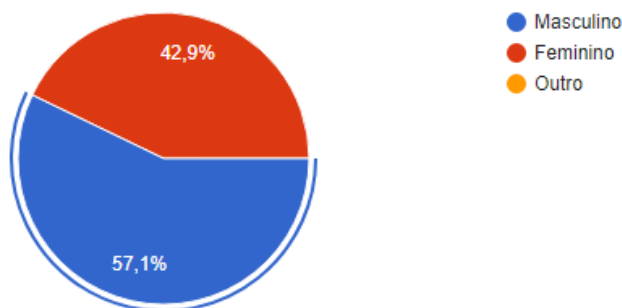
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Estas informações vão ao encontro da pesquisa feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE - BRASIL, 2019), que mostra que em 2018, 88,9% da população entre 15 e 17 anos frequentava o ensino médio.

A terceira questão que também foi fechada, “Sexo”, colheu informações relacionadas ao sexo predominante na amostra. De acordo com o gráfico 4, houve uma grande predominância do sexo masculino, 57,1%, praticamente o dobro da parte feminina da amostra, que foi de 42,9%.

Gráfico 4 - Sexo da amostra

21 respostas



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Estas informações corroboram com as colhidas pelo instrumento de avaliação institucional do CEETEPS, que é o websai (Anexo F), sobre o curso de Desenvolvimento de Sistemas. Tais dados, tanto deste questionário quanto da avaliação institucional, demonstram que este curso atrai mais o público masculino (82,49%) do que o feminino (15,51%). Assim como nos dados do IBGE (BRASIL, 2019), verificou-se que a realização de curso técnico pelos estudantes de ensino médio é ligeiramente maior entre os homens (6,3%) do que entre as mulheres (6,1%).

A quarta questão, fechada e obrigatória, “*Indique os níveis de escolaridade que você possui*”, representada pela tabela 2, tinha o objetivo de identificar o nível de instrução da amostra. Com os dados coletados, verificou-se que do total, a soma dos resultados contendo alternativas referentes ao ensino médio atingiu 95% em relação a 5% de estudante que estão cursando graduação em alguma área, determinando que os discentes, na sua maioria, estavam cursando o ensino médio.

Tabela 2 - Nível de Escolaridade

Escolaridade	N	%
Ensino Médio (andamento)	11	55%
Ensino Médio (concluído)	08	40%
Curso Técnico (andamento)	18	90%
Curso Técnico (concluído)	00	00%
Graduação (andamento)	01	05%
Graduação (concluída)	00	00%
Total de alternativas selecionadas	38	100%

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Nos dados da tabela 2, identificou-se ainda que 40% já havia concluído o ensino médio, mas estavam cursando o ensino técnico (90%), o que leva a crer que isso tenha se evidenciado pela necessidade de entrar no mercado de trabalho.

Na quinta questão, obrigatória e fechada, “*Quais das tecnologias indicadas abaixo você possui*”, os dados representados na tabela 3 evidenciaram que 95,3% possuíam celular, seguido de 66,7% com notebook e um número um pouco menos expressivo, 42,9%, possuía computador desktop.

Tabela 3 - Tecnologia que possui

Dispositivo	N	%
Tablet	01	04,8%
Notebook	14	66,7%
Celular comum	03	14,3%
Celular/Smartphone	17	81,0%
Computador Desktop	09	42,9%
Vídeo game	01	04,8%
Playstation 4	01	04,8%
Total de alternativas selecionadas	46	100%

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

As informações coletadas representadas pela Tabela 3 vêm ao encontro da pesquisa realizada pela Fundação Telefônica (2016), que aponta já no ano de 2015 85% dos jovens utilizando o celular como principal dispositivo de acesso à internet. Esses dados também são validados pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação CETIC.br (2018), que indica que 97% dos discentes acessam a internet pelo celular.

Na sexta questão fechada e obrigatória “*Em qual local você utiliza mais a internet*”, representada pela tabela 4, foi possível notar que havia uma grande predominância dos discentes que utilizavam o celular em casa (80,8%).

Tabela 4 - Local de acesso à internet

Local	N	%
Minha casa	17	80,8%
Escola (na sala de aula)	01	04,8%
Casa de amigos	01	04,8%
Casa de familiares	00	00,0%
Casa de vizinhos	00	00,0%
Na rua	01	04,8%
Shopping center	00	00,0%
Lanchonetes	00	00,0%
Lan house	00	00,0%
Telecentro	00	00,0%
No trabalho	01	04,8%
Total por aluno	21	100%

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

O resultado demonstrado na tabela 4 referente ao local de acesso à internet, evidenciou que a grande maioria dos discentes admitiu que acessava a internet em casa e somente um indicou que acessava na escola. Os dados conferem com o relatório da CETIC.br (2018), que sinaliza que 93% dos jovens acessam a internet de casa.

Na sétima questão, fechada obrigatória, “*Você utiliza Internet com qual finalidade*”, representada pela tabela 5, comprovou-se que a maioria dos discentes até o momento da coleta, utilizava a internet para enviar mensagens instantâneas (Messenger, WhatsApp, etc), para fins pessoais/diversão 20% para ouvir música 16,5%; para acessar as redes sociais/ dialogar com amigos/familiares (conversas informais) 16,5% e jogos, 12,8%. Essa análise mostrou que

somando os dados anteriores, 65,5% da população usava a internet somente para entretenimento. Os dados também chamam a atenção para o uso de mensagens instantâneas (Messenger, WhatsApp, etc), pois 4,7% usavam para fins profissionais, enquanto 10,6% para fins acadêmicos e apenas 1,2%, para leitura. Juntos, esses dados quantitativos somam apenas 16,4%, considerado pouco em relação ao dado de entretenimento.

O uso da internet para jogos (12,8%) e para baixar aplicativos (11,8%) também merece destaque, uma vez que demonstra realmente sua utilização para entretenimento, pois somados, representam 24% da população, o que é um número bem expressivo. Tais dados foram descritos na tabela 5.

Tabela 5 - Finalidade de uso da Internet

Finalidade	N	%
Ouvir música	14	16,5%
Acessar redes sociais para dialogar com amigos/familiares (conversas informais)	14	16,5%
Baixar aplicativos – utilitários	10	11,8%
Baixar aplicativos – educacionais/acadêmicos	05	05,9%
Jogos (entretenimento)	11	12,8%
Uso de mensagens instantâneas (Messenger, WhatsApp, etc) para fins pessoais/diversão	17	20,0%
Uso de mensagens instantâneas (Messenger, WhatsApp, etc) para fins profissionais	04	04,7%
Uso de mensagens instantâneas (Messenger, WhatsApp, etc) para fins acadêmicos	09	10,6%
Ler	01	01,2%
Total de alternativas selecionadas	85	100%

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

As informações coletadas na tabela 5 estão alinhadas com a pesquisa feita pela Fundação Telefônica (2016), que aponta que no ano de 2015, 97% dos jovens já utilizavam o acesso à internet para se conectarem com as redes sociais e na mesma porcentagem, era para acessar aplicativos de mensagens instantâneas.

A partir da oitava questão, fechada e obrigatória, “*Quais desses aplicativos/redes sociais você mais utiliza na web*”, comprova-se na tabela 6 que dentre os aplicativos e redes sociais mais acessadas naquele momento, destacaram-se o WhatsApp (23,1%) e o Google (21,8%), o Facebook, com 19,2% e o Instagram, com 17,9%. Esses dados vão ao encontro do que já foi visto na tabela 5, mas mostram também que os discentes, em sua maioria, utilizam mais de um dos aplicativos mencionados na tabela 6.

Tabela 6 - Redes sociais que acessa

Finalidade	N	%
Facebook	15	19,2%
Instagram	14	17,9%
Twitter	06	07,7%
LinkedIn	01	01,3%
Google	17	21,8%
Snapchat	01	01,3%
WhatsApp	18	23,1%
Messenger	06	07,7%
Total por alternativa	78	100%

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Estes resultados aproximam-se dos resultados apresentados em 2015, na pesquisa da Fundação Telefônica (2016), em que uma porcentagem de 99% dos jovens entrevistados utilizavam o WhatsApp como a principal rede social, e declaravam que este era mais usado, devido a sua privacidade em relação as outras redes. O que foi também validado pelo relatório da CETIC.br (2018), no qual se aponta que 85% dos discentes usuários de internet afirmaram possuir conta nesta rede.

Os resultados apresentados nas tabelas 5 e 6, alinhados com a pesquisa da Fundação Telefônica (2016), demonstraram que a juventude, a cada ano, vem utilizando mais o celular como principal meio de conexão de acesso à rede internet, e que o percentual de jovens que utilizam este recurso para estudo e trabalho vem reduzindo. Ainda de acordo com a pesquisa realizada em 2015, 41% dizem “jamais utilizar a internet para realizar algum estudo e trabalhos para escola e faculdade”.

A nona questão, fechada e *obrigatória*, “*Quais das tecnologias indicadas abaixo você já usou em sala de aula (ou em sua escola) como apoio ao seu aprendizad?*”, representada pela tabela 7, demonstra que o computador (42,5%) é mais utilizado pelos estudantes, seguido pelo smartphone (27,5%), ou seja, essas eram as principais tecnologias utilizadas em sala de aula.

Tabela 7 - Tecnologia mais usada em sala de aula

Tecnologia	N	%
Tablet	02	05,0%
Notebook	05	12,5%
Celular Comum	02	05,0%
Celular/Smartphone	11	27,5%
Computador Desktop (laboratório de Informática)	17	42,5%
Lousa digital	03	07,5%
Total por aluno		100%

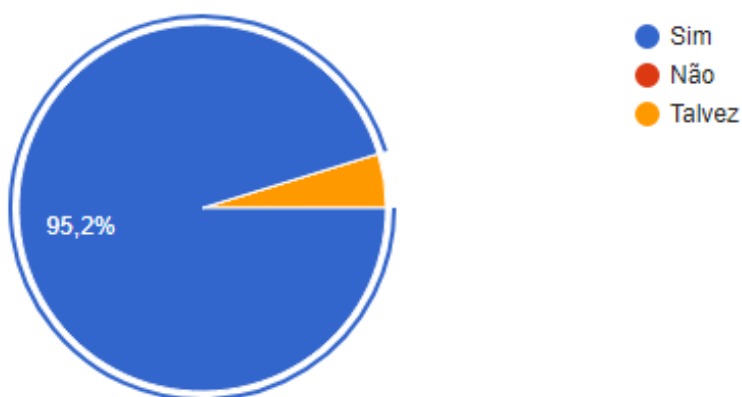
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Notou-se assim, a partir dos dados explicitados na tabela 7, que o uso do celular na escola estava abaixo do uso dos computadores, contrário ao relatório da CETIC.br (2018),, que aponta 97% do uso de celular para acessar a internet na escola, contra somente 45% de computadores. Isso ocorreu, em grande parte, porque como o curso é mais voltado para a prática, os discentes tinham acesso facilitado aos computadores no Laboratório de Informática.

Na décima questão, fechada e obrigatória, “*Você já ouvir falar em Internet das Coisas (IoT)*”, gráfico 5, os resultados apontaram que 95,2% conhecem Internet das Coisas, o que é um índice considerado alto. Possivelmente, por se tratar de discentes de um curso de tecnologia, que por curiosidade, já devem ter lido alguma matéria sobre (IoT), ou participado de algum comentário provocado por algum dos docentes. Porém, até a finalização deste estudo, não foi encontrada nenhuma pesquisa publicada sobre IoT que indicasse o quanto as pessoas conhecem sobre esta nova tecnologia, em nível nacional. Existem sim relatórios como do BNDS (BRASIL, 2018), SEBRAE (2018) e OAB (2018), em estudos realizados *online* sobre Internet das Coisas, porém não atendem as especificidades desta investigação.

Gráfico 5 - Conhecimento sobre Internet das Coisas – IoT

21 respostas

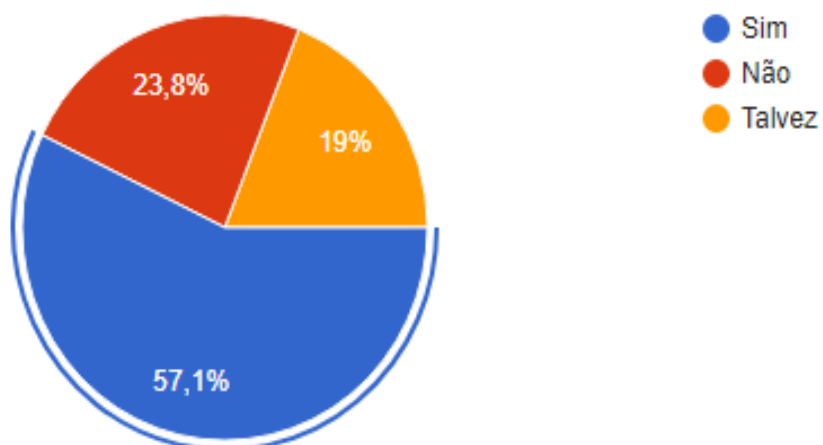


Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A décima primeira questão, fechada e obrigatória, “*Você sabe o que significa um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)*”, demonstrada no gráfico 6, evidenciou que mais da metade da amostra (57,1%) tinha conhecimento sobre o que era um ambiente virtual de aprendizagem. Possivelmente, estes discentes conhecem ou mesmo já participaram de cursos *online* que utilizavam estes ambientes.

Gráfico 6 - Conhecimento sobre o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)

21 respostas



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

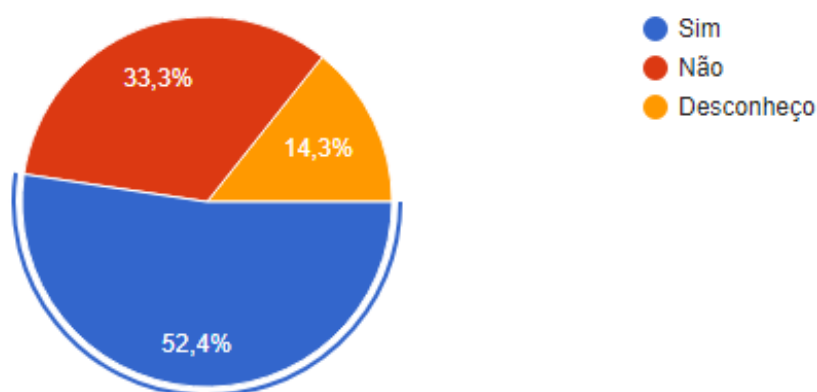
Segundo o Ministério de Educação e Cultura, os AVA são:

[...] Algumas das interfaces on-line mais conhecidas são chat, fórum, lista, blog, site e LMS ou AVA. Como ambientes ou espaços de encontro, propiciam a criação de comunidades virtuais de aprendizagem. O docente pode lançar mão dessas interfaces para a co-criação da comunicação e da aprendizagem em sua sala de aula presencial e on-line (BRASIL, 2004, p. 165).

O gráfico 7, que representa a décima segunda questão fechada e obrigatória “*Você já usou em sala de aula ou de forma articulada a uma disciplina algum ambiente virtual de aprendizagem*”, evidenciou que 52,4% já utilizaram um ambiente virtual de aprendizagem preparado para a disciplina. Como na questão anterior, acredita-se que os discentes já participaram de cursos *online* que utilizavam estes ambientes, ou mesmo em disciplinas do primeiro módulo deste curso.

Gráfico 7 - Uso do AVA em sala de aula

21 respostas



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Segundo Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), a mescla do ensino tradicional com as tecnologias digitais, em uma forma de abordagens híbrida, permite a personalização da aprendizagem e transforma a educação massificada em uma que permite ao aluno aprender no seu ritmo, promover colaboração independente, bem como fornecem mais canais de comunicação entre discentes e docentes.

Representada pela tabela 8, a décima terceira questão, fechada e obrigatória, “*Veja os exemplos abaixo e indique os ambientes virtuais conhecidos por você:*”, foi possível verificar

que a maioria dos estudantes (34,5%) não conhecia nenhum ambiente virtual, enquanto 48,3% conheciam o Moodle e sua versão local, pois ele já foi utilizado por parte dos discentes em outra disciplina, no primeiro módulo deste curso.

Tabela 8 - AVA já conhecido

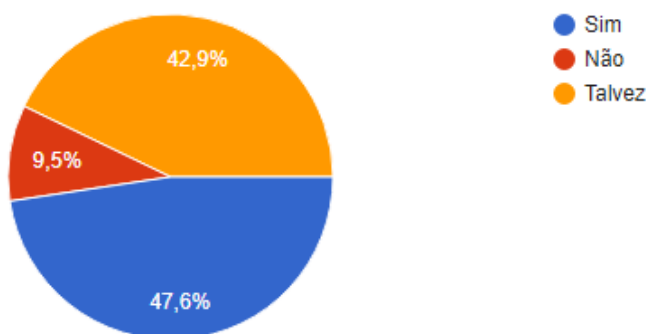
AVA	N	%
Moodle	06	20,7%
Moodlebox	08	27,6%
LMS Estúdio	00	00,0%
Teleduc	01	03,4%
AulaNet	04	13,8%
E-Proinfo	00	00,0%
Não conheço nenhum	10	34,5%
Total por aluno	29	100%

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A amostra ficou bem dividida. Enquanto uma grande parte dos alunos não sabia o que era um AVA, outra parte significativa já estava familiarizada com o ambiente Moodle. No Brasil existem 4.910 plataformas registradas no site oficial www.moodle.org, o que mostra que esta é uma plataforma muito usada pelas instituições de ensino.

Gráfico 8 - Aprendizado utilizando o AVA em sala de aula

21 respostas



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

O gráfico 8 traz a décima quarta questão, fechada e obrigatória, “*Na sua opinião se seus docentes trabalhassem com ambientes virtuais em sala de aula conseguiriam possibilitar um*

aprendizado mais efetivo dos componentes curriculares do curso Técnico de Desenvolvimento de Sistemas”, a maioria da amostra, 47,6% respondeu que se os docentes trabalhassem com a plataforma AVA, isso possibilitaria um a aprendizado mais efetivo e dinâmico, já 42,9% não souberam responder, talvez por falta de conhecimento ou por nunca o ter utilizado, como demonstrado no gráfico 7 e na tabela 8. A proposta Padrões de Competência em TIC para Docentes: diretrizes de implementação (UNESCO, 2008), corrobora com esta afirmação ao destacar que:

Os docentes na ativa precisam adquirir a competência que lhes permitirá proporcionar a seus discentes oportunidades de aprendizagem com apoio da tecnologia. Estar preparado para utilizar a tecnologia e saber como ela pode dar suporte ao aprendizado são habilidades necessárias no repertório de qualquer profissional docente. Os docentes precisam estar preparados para ofertar autonomia a seus discentes com as vantagens que a tecnologia pode trazer (p. 1). As mudanças na prática pedagógica envolvem o uso de diversas tecnologias, ferramentas e conteúdo eletrônico como parte de todas as atividades da turma, do grupo e individuais. As mudanças na prática docente envolvem saber onde e quando usar (ou não usar) a tecnologia (UNESCO, 2008, p. 6).

A décima quinta questão, fechada e obrigatória, apresentada na tabela 9 “*O que você pensa sobre o conhecimento que os discentes e docentes têm referente ao uso de ambientes virtuais direcionados para o aprendizado*”, evidenciou que metade da amostra, 50%, não soube ou não quis opinar quanto ao conhecimento dos docentes, enquanto 23,1% achavam que os docentes sabiam muito sobre ambientes virtuais de aprendizado.

Tabela 9 - Conhecimento dos docente e discente sobre AVA apontado pelo aluno

Conhecimento	N	%
Os discentes sabem muito sobre estes ambientes virtuais para aprendizado.	03	11,5%
Os docentes sabem muito sobre ambientes virtuais para aprendizado.	06	23,1%
Os discentes sabem apenas o que foi informado.	04	15,4%
Os docentes desconhecem como usar o ambiente virtual.	00	00,0%
Nem discentes nem docentes sabem utilizar, de forma adequada o ambiente virtual para aprendizado.	00	0,0%
Não sei opinar.	13	50,0%
Total por aluno	26	100%

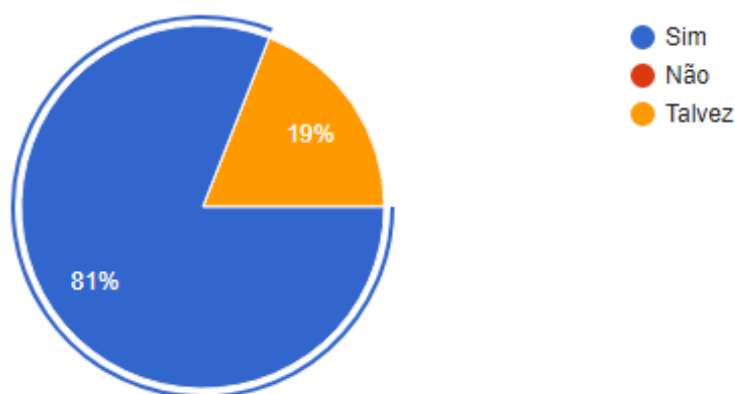
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Com relação aos discentes, eles assinalaram que entre os discentes, 15,5% sabem somente o que os docentes ensinaram e 11,5% sabem muito sobre o ambiente virtual para aprendizagem.

Na décima sexta questão, fechada e obrigatória, “*Na sua opinião é uma forma de aprendizado tentar resolver um problema e trabalhar em equipe, levando em consideração que cada membro possui suas habilidades e competências*”, o gráfico 9 mostra que a grande maioria, 81% da amostra, indicou ter consciência de que tentar resolver problema é uma forma de aprendizado. Segundo Munhoz (2015), toda proposta de aprendizado do ABP é baseada no problema e é por meio do processo de resolução dele, que se adquire competências e se dá a aprendizagem.

Gráfico 9 - Aprendizagem Baseada em Problemas como forma de ensino

21 respostas



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Na décima sétima questão, aberta e não obrigatória, “*O que você pensa sobre a possibilidade de resolução de problemas conciliada ao seu aprendizado nos componentes curriculares do técnico de Desenvolvimento de Sistemas? Em sua opinião como isso poderia ocorrer em sua sala de aula*”, as resposta que se destacaram foram:

“É uma forma de aprendizagem”.

“É um forma de aprender. A resolução dos problemas poderia ser feita de forma, onde(*sic*) o docente ajudaria o aluno a cogitar sobre os problemas, porém não dando a resposta”.

Com estes depoimentos, compreendeu-se que parte dos discentes entenderam a proposta da metodologia e concordaram quanto à possibilidade de sua eficácia.

Na décima oitava questão, aberta e não *obrigatória*, “*Se você tivesse oportunidade de sugerir aos seus docentes a utilização de um ambiente virtual como o Moodle, por exemplo, como ferramenta articulada a uma ou mais disciplinas, que ideias você daria para ele*”, as respostas que se destacaram foram:

“Tendo os resumos e vídeos explicativos sobre a matéria, ajudaria bastante”.

“Vídeos, exercícios feitos pelos discentes na lousa, resumos”.

“Explicaria para eles que é um meio mais fácil de utilizar na sala de aula e interagia(*sic*) mais com os discentes, não necessita de lápis ou caneta e com fácil acesso e rapidez, e substituiria a lousa e economiza tempo também”.

Pelas respostas, verificou-se que as sugestões foram ao encontro da proposta da pesquisa, de utilizar o software LMS Moodle como uma ferramenta de interação com os discentes, depois de eles responderem a esse questionário diagnóstico²¹ (Apêndice E), deu-se início ao desenvolvimento da intervenção.

5.3 DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

Na primeira etapa “fase 1” foi solicitado aos discentes que dentro das possibilidades da disciplina de Programação Web II, eles encontrassem um problema da vida real, tomando como base a comunidade escolar. Nesse momento, desejava-se que o problema fosse relacionado ao conteúdo abordado na disciplina. Para que os discentes fossem confrontados e instigados a responderem a questões básicas como: O que eu já sei sobre o problema? O que eu preciso saber para resolver este problema? Como citado anteriormente por Coll e Monereo *et al* (2010) e Munhoz (2015), o problema escolhido deveria afetá-los e ser possível de ser resolvido. Esta foi a primeira etapa do desenvolvimento da Metodologia ABP: os discentes, encontrando e definindo o problema. Em seguida, o docente que também era o pesquisador, apresentou aos discentes algumas informações sobre internet e a conectividade.

Os discentes organizaram-se por afinidades em dois grupos, e por coincidência, definiram o mesmo problema, para investigar e resolver, que era: “O site da escola”. Decidiram

²¹ Questionário composto de perguntas abertas e fechadas, para diagnosticar, neste caso, o perfil dos participantes da pesquisa, pela análise quanti e qualitativa.

que para validar o problema junto à comunidade escolar, criariam, cada grupo, um formulário (Anexos D e E), via *Google Forms*. Ao final desse processo, foram gerados dois arquivos no *software* PowerPoint, com os quais apresentaram os resultados:

Os dados coletados a partir do questionário do primeiro grupo de discentes (Anexo D), utilizado para validar sua hipótese junto à comunidade escolar, apontou que o site da escola era bastante acessado (71%), que pouco mais da metade (51%) considerava-o regular, enquanto 41% dos estudantes encontravam dificuldade em achar as informações que procuravam. Assim, os discentes concluíram que o site precisava passar por algumas mudanças, inclusive quanto à apresentação das informações e dados. O segundo grupo, assim como o primeiro, apontou a partir de seu questionário (Anexo E) que o site da escola era bastante acessado (61%), enfatizou ainda que 53% das pessoas já precisaram deste site, chegando à conclusão de que muitos da comunidade escolar não o conheciam e ficaram surpresos ao saber que a escola possuía um site na *web*, fato que demonstrou que ele era subutilizado.

Após o levantamento dos dados para validação do problema, a “fase 1” foi encerrada. A descrição da experiência e os procedimentos adotados na segunda fase são apresentados na sequência.

O desenvolvimento da “Fase 2” iniciou-se com as equipes, retomando os dados coletados, analisando e escolhendo o conteúdo com que iriam trabalhar. Elas apresentaram os resultados das pesquisas no ambiente Moodle, que foi usado como um portfólio, e definiram claramente o problema e os recursos que precisariam para resolvê-lo. Assim, eles conheceram o ambiente virtual de trabalho e as principais ferramentas que foram utilizadas para resolver o problema.

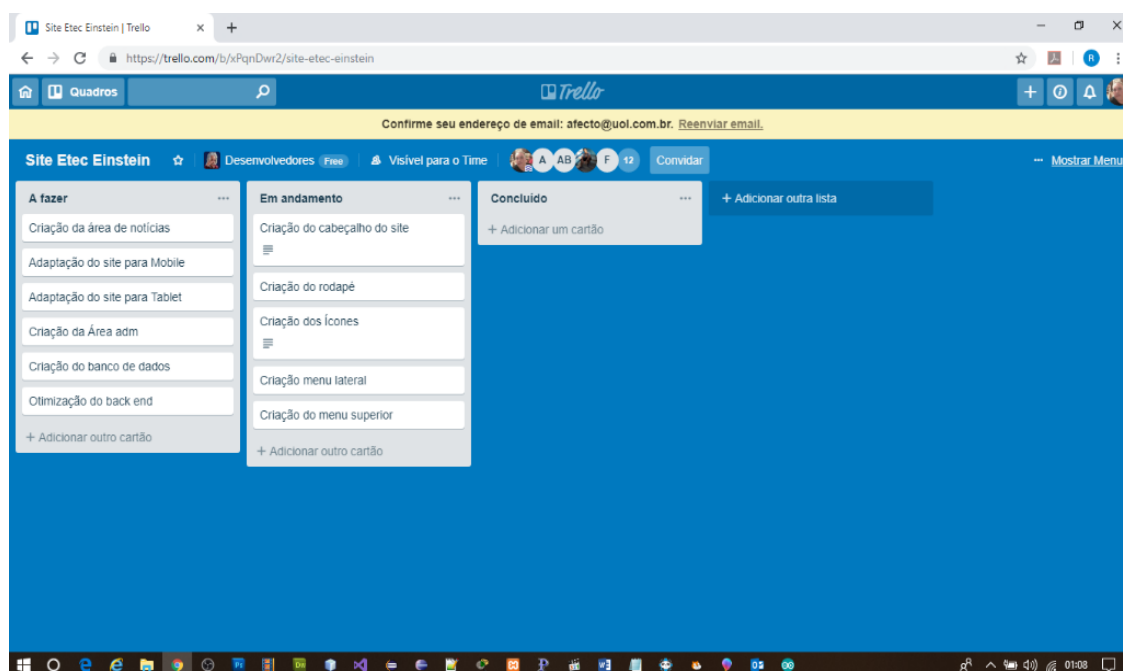
O papel do docente nesta etapa foi de mediador, auxiliando e colaborando com informações para as equipes, e indicando possíveis pesquisas que poderia orientar na realização da tarefa. Foi possível dar instruções de programação para o desenvolvimento do problema, como também estabelecer conversas sobre as possíveis dificuldades encontradas pelos discentes para utilização do ambiente Moodle, integrado na tecnologia IoT. Os discentes solicitaram ainda o auxílio dos docentes para que, de acordo com a visão levantada sobre o site, fosse criado um *Wireframe*²², que deu origem a um *template*²³ do site (Anexo G). Ainda nesta etapa, os discentes organizaram-se em pequenos grupos de trabalho e por sugestão de um deles,

²² *Wireframe* é como um esqueleto, um protótipo ou uma versão bastante primitiva do visual de um projeto.

²³ *Template* ou “modelo de página”, é um documento de conteúdo, com apenas a apresentação visual e instruções sobre onde e qual tipo de conteúdo deve entrar em cada parcela da página web, por exemplo conteúdos que podem aparecer no início e aqueles que só podem aparecer no final da página.

foi adotado o *software* Trello, um dispositivo de controle *online* de projetos que o docente (pesquisador) aprendeu a utilizar junto com os discentes.

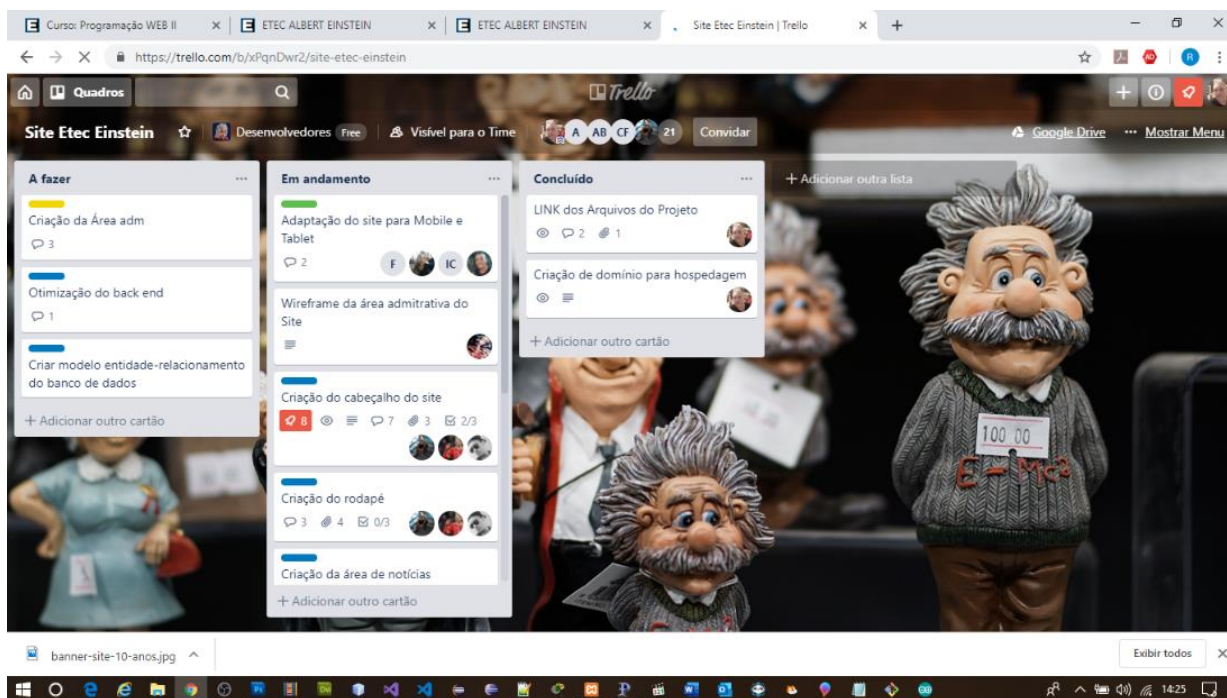
Figura 5 - Software Trello



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Dando continuidade ao desenvolvimento das atividades da “fase 2”, foi verificado, por observação direta, um espírito de colaboração e comprometimento entre as equipes, para se revezarem nas tarefas de programação em PHP e MySQL, em um nítido desenvolvimento da competência de trabalho em equipe e das competências de programação apresentadas no currículo do curso. Tudo foi documentado em um diário de bordo pelo pesquisador e acompanhado pelo *software* Trello. Assim, o projeto que foi a solução do problema apontado pelos discentes se desenvolveu ao longo do semestre, com pequenas mediações do docente.

Figura 6 - Software Trello fase 2



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Próximo ao final do semestre, foi desenvolvido o primeiro protótipo do site da escola, com persistência em banco de dados. a modularização e organização dos programas, competências que deveriam ser alcançadas por todos os discentes ao final deste semestre letivo. Também foi observado, durante o processo, a adesão do docente da disciplina de Desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso de Desenvolvimento de Sistemas no projeto de desenvolvimento do site.

Alguns discentes de outras turmas não fizeram parte da amostra, mas entraram como colaboradores, auxiliando na finalização do protótipo, isso, após o consentimento dos discentes envolvidos no projeto.

Figura 7 - Protótipo do site



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Ao final do semestre letivo, os discentes já possuíam um protótipo do site hospedado em um servidor (Anexo H). Após essa etapa, foi marcado com esses discentes o grupo focal, que seria opcional e filmado, para fins de registro da pesquisa. A questão ética foi contemplada com a assinatura por parte dos discentes e responsáveis do termo de autorização para a utilização de imagem.

5.4 PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE A EXPERIÊNCIA COM A ABP

Para a coleta de dados foi utilizado o grupo focal, com o objetivo de compreender as percepções dos estudantes sobre a experiência com a ABP articulada ao uso das tecnologias digitais, como por exemplo, o Moodle integrado a um dispositivo de IoT, gerando um ambiente de IoE. Esse foi o momento de iniciar a “fase 3”. Antes de preparar o grupo focal, foram elaboradas previamente as 22 questões, que foram usadas como roteiro para o diálogo com os discentes (Apêndice I). Foi solicitado a um outro docente da escola que filmasse o grupo focal, por meio de sua filmadora. O grupo teve de ir para outra sala, porque naquele dia, teriam aula no laboratório e ele não tinha estrutura para se reunirem da forma adequada.

No dia 12 de junho de 2019, próximo ao encerramento do semestre letivo, o pesquisador foi para a sala agendada, a qual se encontrava próxima à coordenação, arrumou a disposição das cadeiras em formato de círculo, fez os testes prévios na câmera e reuniu o primeiro grupo de discentes para participar do grupo focal. Eles já haviam entregue o termo de autorização para a utilização de imagem, alguns dias antes (Apêndice H), porém não lhes foi dito qual dia seria a filmagem, para garantir presença coletiva.

Ao chegarem no laboratório de Informática, o pesquisador informou aos discentes que naquele dia, iria fazer a gravação do áudio e vídeo da pesquisa, para não perder nenhuma informação. Como fora combinado anteriormente, informou que a presença não era obrigatória, e solicitou que se todos fossem, que fizessem uma divisão em dois grupos de 5 discentes cada (ao todo a classe era composta de 12 discentes e dois não haviam chegado até aquele momento). Essa divisão foi proposital, para que todos tivessem a oportunidade de falar.

O primeiro grupo, composto por 5 discentes, acompanhou o pesquisador até a sala preparada, acomodaram-se nas cadeiras que estavam em círculo, antes de o pesquisador começar a fazer as perguntas, foram passadas aos discentes instruções, para que não se preocupassem com respostas certas ou erradas, pois não se tratava de avaliação e que esse seria um bom momento de reflexão sobre o desenvolvimento das atividades. Foi pedido que evitassem falar termos ofensivos, e que poderiam se posicionar livremente, expressando suas opiniões. O pesquisador não iria interferir e eles deveriam se respeitar, durante o momento em que o colega estivesse falando. Para não haver interrupção, foi acertado que levantariam a mão ao final da fala do outro, e que em seguida, lhes seria passada a palavra, inclusive para complementarem a fala do colega.

As perguntas iniciaram com “No início do semestre foi levantado um problema. Lembram-se disso?” O pesquisador fez 66 intervenções entre afirmações e perguntas, pois o grupo era muito tímido. O objetivo central foi captar as expressões, opiniões, reflexões e sentimentos que os discentes desejassem expressar sobre a vivência proposta.

Para o segundo grupo focal, composto também por 5 discentes, foi feito o mesmo procedimento. O pesquisador fez 41 intervenções entre afirmações e perguntas, pois o grupo também era muito tímido, mas se expressou um pouco mais que o anterior. Ao término do grupo focal, os discentes levantaram as experiências e percepções vividas durante todo o processo.

No grupo focal foram identificadas várias mensagens que corroboraram para a validação do objeto da pesquisa. Essas mensagens foram sendo geradas durante o processo, incluindo gestuais dos grupos presentes nas atividades. Para a sua estruturação e organização, os dados coletados a partir dos grupos focais foram agrupados e categorizados, conforme segue:

Categoria 1 - ABP e as Tecnologias IoE: Aprendizagens, Competências e Habilidades - está relacionada aos conceitos de competências, necessários para uma educação voltada para o futuro, que é contemplada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN).

Categoria 2 - ABP na Sala de Aula: Dificuldades e Sugestões - está relacionada à constatação de uma mudança de paradigma relatada pela visão do discente, na qual é percebida a diferença entre a aula tradicional e a aula proposta pela intervenção, sendo com isso, capaz de sugerirem melhorias e criticarem as abordagens falhas.

Categoria 3 - ABP como Metodologia Diferenciada no Ensino Técnico - está voltada a uma confrontação entre o que está presente e o que deve ser abordado pelo docente nas aulas do ensino técnico, e o que é aprendido, por meio da intervenção com a proposta metodológica, no caso a ABP. Enfim, aqui se valida a aplicação desta metodologia no contexto do ensino médio e técnico.

Vale salientar que nessas categorias, faz-se uma triangulação dos dados coletados, a partir das falas dos discentes nos grupos focais, das respostas dadas aos questionários e das observações diretas, registradas no diário de bordo.

A seguir, estão apresentadas as análises, a partir dessas categorias:

Categoria 1 - ABP e as Tecnologias IoE: Aprendizagens, Competências e Habilidades

Quadro 5 - Grupo Focal - Categoria 1

Categoria de Análise	Alguns excertos das falas dos discentes ao término da experiência.
ABP e Tecnologias IoE: Aprendizagens, Competências e Habilidades	<p>IDPVC – “Acho que essa parte de criar o site é bom (<i>sic</i>) vai ensinando a gente, para quem for seguir essa carreira de TI, saberá como montar um site, então acho que assim ajuda muito”.</p> <p>FSC- “Trabalhar em equipe é essencial para desenvolver competências, para ter uma base de apoio, e todo mundo descobrir como fazer, e ter onde pesquisar”.</p> <p>FSC – “O problema a ser desenvolvido pelos dados dos entrevistados”.</p> <p>ASG – “Acho que nós levantamos o problema com base em uma pesquisa, com os discentes. Foi assim que a gente chegou ao problema para melhorar o site”.</p> <p>GSDS – “Pois não é (<i>sic</i>) só os discentes e o Google, os docentes também têm o conhecimento para ajudar”.</p> <p>DSB – “Teve o Trello, onde foi dividido tarefas em grupos, o próprio Google como pesquisa”.</p> <p>FSC - “No caso o ambiente tinha exemplos de como fazer as coisas, então o ambiente ajudou. Seria bom se mais pessoas utilizassem o ambiente”.</p> <p>FSC – “No caso o ambiente AVA tinha exemplo de como fazer as coisas, então o AVA ajudou. Seria bom se mais pessoas utilizassem o AVA”.</p>

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Nesta primeira categoria, foram selecionado alguns excertos das falas dos discentes, que evidenciam a aprendizagem proporcionada pela intervenção aplicada na pesquisa, bem como a sua contribuição para a aquisição de habilidades necessárias para que os discentes desenvolvessem competências exigidas pelo currículo do curso de habilitação técnica em Desenvolvimento de Sistemas, na disciplina de Programação Web II (Anexo C), conforme foi apresentado no capítulo 4. Além das habilidades e competências do curso, também foram identificadas outras competências, presentes na BNCC (BRASIL, 2018), que podem ser vistas também no texto da LDBEN (BRASIL, 2019), e nas orientações educacionais dos currículos dos cursos técnicos do Estado de São Paulo.

As falas dos discentes são apresentadas abaixo, juntamente com os gráficos gerados a partir dos dados do terceiro questionário (Apêndice F), e as observações registradas pelo docente/pesquisador no diário de bordo.

De um modo geral, revelou-se aqui o protagonismo dos discentes, uma característica da ABP que propicia a aquisição de algumas habilidades e competências, relacionadas na sequência:

“Acho que essa parte de **criar o site** é bom vai ensinando a gente, para quem for seguir essa carreira de TI, saberá como **montar um site**, então acho que assim ajuda muito” (IDPVC).

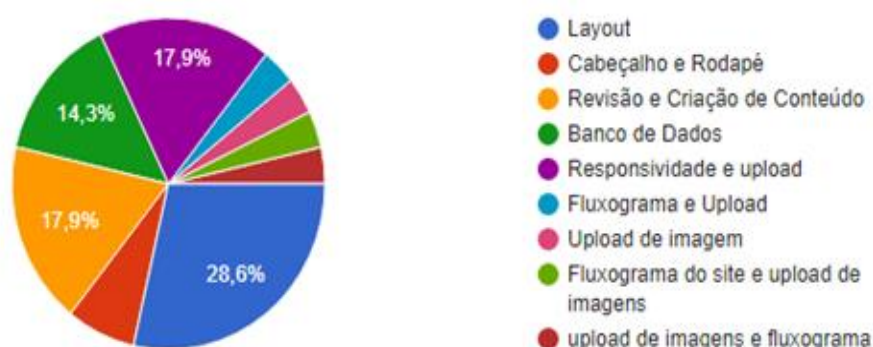
“Acho que nós levantamos o problema com base em uma pesquisa, com os discentes, foi assim que a gente chegou ao problema para **melhorar o site**” (ASG).

Quando o discente IDPVC especifica “criar o site”, “montar um site” e o discente ASG menciona: “melhorar o site”, eles estão se referindo às bases de aprendizado que implicam as habilidades: codificar *software* em linguagem para **web**; utilizar interface baseada em navegador para interação com usuário; utilizar banco de dados relacionais para persistência dos dados.

Habilidades também reveladas pelo terceiro questionário, em sua quarta questão fechada e obrigatória, “Grupo responsável por”, que reforça as evidências do grupo focal. Essa questão buscou identificar qual o grupo e atividade cada discente exercia no projeto. Pelas frequências de respostas e atividades mencionadas no gráfico 10, notou-se que os discentes se dividiram em grupos de tarefas, e que o maior deles (28,6%) optou pela criação do layout, enquanto o restante (71,4%) se organizou em pequenos grupos, para demais atividades.

Gráfico 10 - Responsabilidade de Cada Grupo

28 respostas



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Nesse mesmo período, em específico, o docente fez as seguintes anotações no diário de bordo:

- “A- 2º Módulo - Turma A - 17 de abril de 2019;
- C- Os discentes organizaram-se em pequenos grupos, em torno dos computadores;
- D- Parecem atarefados, parte deles faz pesquisas, e a outra, desenvolve o site;
- E- Pontualmente, um ou outro aluno, faz perguntas sobre o conteúdo;
- F- Proatividade; trabalho em equipe; pensamento crítico; resolução de problema; “;
- G- A aula foi produtiva e o conteúdo foi assimilado” (RA).

Pela triangulação destes dados apresentados nos três instrumentos de análise, obteve-se a comprovação de que houve o aprendizado das habilidades: “Desenvolver um sistema para internet utilizando persistência em banco de dados, interface com o usuário e programação em lado servidor”, que é uma das competências profissionais necessárias para a conclusão da disciplina de Programação Web II (Anexo C).

Em uma análise mais aprofundada da metodologia ABP quanto ao excerto da fala do discente ASG, observa-se que a afirmação de que: “levantamos o problema com base em uma pesquisa”, neste momento, refere-se à habilidade: “Explorar tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), compreendendo seus princípios e funcionalidades, e utilizá-las de modo ético, criativo, responsável e adequado a práticas de linguagem em diferentes contextos.” (BRASIL, 2018, p. 497), que está relacionada à competência:

Mobilizar práticas de linguagem no universo digital, considerando as dimensões técnicas, críticas, criativas, éticas e estéticas, para expandir as formas de produzir sentidos, de engajar-se em práticas autorais e coletivas, e de aprender a aprender nos campos da ciência, cultura, trabalho, informação e vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 491).

Também é evidenciada pela anotação deste período no diário de bordo do docente/pesquisador:

- “A - 2º Módulo - Turma A - 17 de abril de 2019:
- D - Parecem atarefados: parte deles faz pesquisas, e a outra, desenvolve o site” (RA).

E pelos excertos das falas dos discentes DSB e FSC:

“Teve o Trello, onde foram divididas as tarefas em grupos. O próprio Google como fonte de pesquisa”. (DSB)

“No caso o ambiente tinha exemplos de como fazer as coisas, então o ambiente ajudou. Seria bom se mais pessoas utilizassem o ambiente”. (FSC)

“No caso o ambiente AVA tinha exemplo de como fazer as coisas, então o AVA ajudou. Seria bom se mais pessoas utilizassem o AVA”. (FSC)

Há um momento no qual o aluno DSB relata a habilidade de trabalhar em grupo e reforça a habilidade de explorar tecnologias digitais, como afirma FCS: “No caso o ambiente AVA tinha exemplos de como fazer as coisas, então o ambiente AVA ajudou. Seria bom se mais pessoas utilizassem o ambiente AVA”. Estes depoimentos relatam um processo construtivo de busca de informações no ambiente digital. Essa última habilidade faz parte das competências específicas do componente “Linguagens e suas Tecnologias” dos itinerários formativos presente na BNCC (BRASIL, 2018, p. 491).

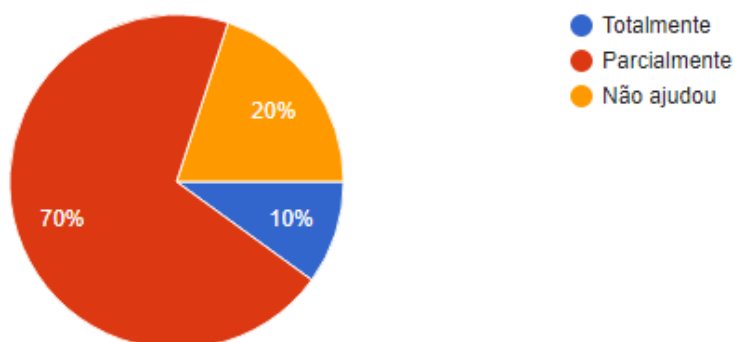
Tais evidências podem ser confirmadas no diário de bordo do professor/pesquisador quando ele afirma:

A- 2º Módulo - Turma A - 11 de abril de 2019;
 B- Os discentes discutiram a possibilidade de utilização de um software *online* para o controle das atividades do projeto do site;
 C- Os discentes, por sugestão de um deles, cadastraram-se em um site que possui uma ferramenta *online* no controle de projetos, chamada Trello” (RA).

Esse fato também é evidenciado pelo terceiro questionário, em sua décima terceira questão, fechada e obrigatória, “Quanto o ambiente virtual lhe ajudou a resolver o problema”, cujas respostas são representadas pelo gráfico 11, que demonstra que na percepção da maioria dos discentes, o ambiente virtual os ajudou parcialmente (70%), podendo notar que o ele, apesar de conter informações importantes quanto à parte teórica da solução, por si só, funcionou exclusivamente como uma ferramenta de apoio, e não trouxe uma solução pronta para o problema.

Gráfico 11 - Ambiente virtual

10 respostas



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Pela triangulação destes dados apresentados nos três instrumentos de análise, observou-se evidências da utilização de um *software online* de controle de projetos o Trello, escolhido pelos discentes, resultado da busca de soluções, para facilitar a resolução do problema e do Ambiente Virtual de Aprendizagem o (AVA) Moodle, no qual os discentes postaram e consultaram conteúdos, criando desse modo, uma interação virtual, favorecendo a pesquisa, na forma de um portfólio, que contribuiu para o compartilhamento de informações e a análise de resultados.

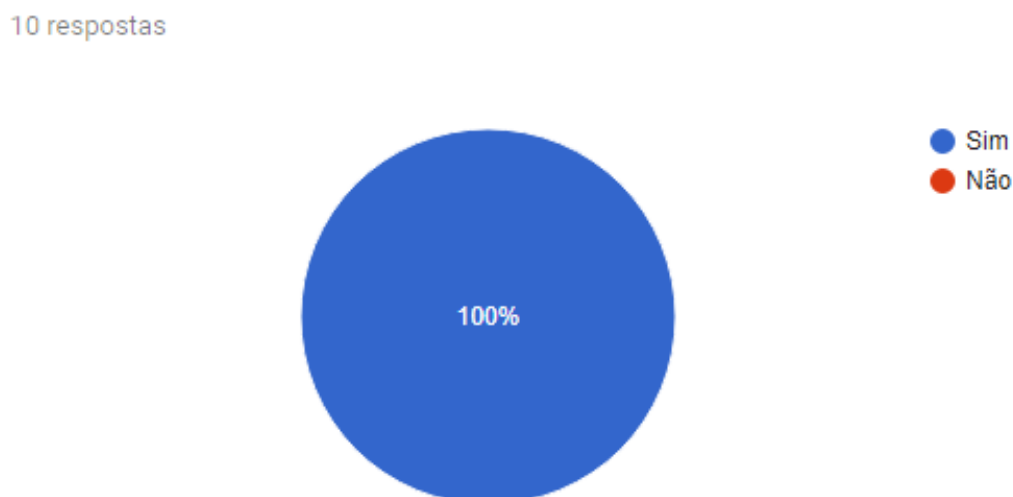
Apropriar-se criticamente de processos de pesquisa e busca de informação, por meio de ferramentas e dos novos formatos de produção e distribuição do conhecimento na cultura de rede é uma das habilidades específica de uma das competências do componente Linguagens e suas Tecnologias dos itinerários formativos presente na BNCC (BRASIL, 2018, p. 497).

Entende-se que, além das habilidades não contempladas em módulos anteriores do curso e das habilidades deste módulo, a metodologia ABP e as tecnologias de IoE propiciaram outras habilidades como: o trabalho em equipe, o pensamento científico, crítico e criativo, relatados nos excertos das falas dos discentes FSC e ASG:

“Trabalhar em equipe é essencial para desenvolver competências, para ter uma base de apoio, e todo mundo descobrir como fazer, e ter onde pesquisar”.
(FSC)

“Acho que nós levantamos o problema com base em uma pesquisa, com os discentes, foi assim que a gente chegou ao problema para melhorar o site”.
(ASG)

Essa habilidade também pode ser evidenciada pelos dados colhidos no terceiro questionário, em sua quinta questão, fechada e obrigatória “Você formou ou participou de uma equipe”, representada pelo gráfico 12, que procurou identificar se algum discente ficou isolado do restante da turma. No entanto, foi verificado que 100% dos discentes estiveram em algum grupo, demonstrando que não só formaram equipes sem a interferência do docente, como todos ficaram em sintonia com a pesquisa.

Gráfico 12 - Participação do grupo

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Para Mathieu e Belezia (2013), as principais vantagens de se trabalhar em equipes são as trocas de ideias, a cooperação para construção efetiva de conhecimento, uma vez que os membros do grupo compartilham experiências em uma ferramenta efetiva para a formação de hábitos de estudos e de atitudes sociais. Echeverría e Pozo (1998, p. 14), por sua vez, consideram a solução de problemas mais do que um método de ensinar, eles a definem como “um conteúdo necessário das diversas áreas do currículo obrigatório”.

Nesse momento, pôde-se promover também a construção de conhecimentos técnicos e científicos, a partir da ABP e do uso das ferramentas tecnológicas de apoio, como a IoE e o LMS Moodle, no momento em que eles se ajudaram na criação do portfólio do site, utilizando todos os recursos necessários mobilizados para a pesquisa na Internet, no ambiente LMS e com a mediação do docente. A ABP foi potencialmente significativa para novos aprendizados, bem como para o desenvolvimento de competências e habilidades integradas ao currículo do curso e às diretrizes desse segmento de ensino, conforme pontuado.

A seguir, na segunda categoria, foram tratadas as dificuldades e sugestões que emergiram durante o processo vivido.

Categoria 2 - ABP na Sala de Aula: Dificuldades e Sugestões

Quadro 6 - Grupo Focal - Categoria 2

Categoria de Análise	Alguns excertos das falas dos discentes ao término da experiência.
ABP na Sala de Aula: Dificuldades e Sugestões	<p>HGGC – “Positivos. Saímos com uma ideia de como é no mercado de trabalho, negativo, cada pessoa saber um pouco de algo. Alguns sabem menos e fica desnivelado”.</p> <p>ASG – “Ponto positivo tivemos trabalho em equipe, mais ou menos como organizar as coisas, negativo, faltou essa ligação entre cada um que fazia uma coisa”.</p> <p>IVDS – “Como a colega falou, os docentes deveriam entrar mais no ambiente, pois tem alguns discentes que não estão utilizando”.</p> <p>IVDS – “Positiva a experiência que a gente teve”.</p> <p>IVDS – “Tenho a mesma opinião que os colegas, só acho que o docente deveria fazer mais grupos focais como este, seria mais divertido”.</p> <p>IDPVC- “Acho que o tempo é bom, mas se a organização tivesse sido um pouco melhor, teria terminado já. Acho que a organização poderia ser um pouco melhor!”.</p> <p>FSO – “A questão das páginas, por exemplo, uma pessoa fazia uma parte, outra fazia outra, e quando juntava, dava problema”.</p> <p>GSDS - “No meu caso foi se concentrar, ter mais foco no que estou fazendo acaba se tornando pessoal”.</p> <p>AMP – “Acho que quando o docente sai do quadro e vai para o ambiente, ele consegue tirar uma dúvida de uma forma mais interativa”.</p> <p>IVDS – “Algumas pessoas ficaram animadas, mas outras nem tanto!”.</p>

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

A mudança de paradigma de um modelo de aprendizagem tradicional, para um modelo de aprendizagem baseada em problema, no qual o discente espera aula expositiva e acaba tendo de adquirir o conhecimento, por meio da pesquisa e interação, não é fácil, pois requer que ele adquira competências diversificadas, tais como: administração de tempo, hábito de pesquisa, trabalho em equipe, entre muitas outras, que só são adquiridas quando se está disposto a mudar seus conceitos sobre o processo de aprendizagem e assim, seus hábitos de estudo. Esse é o principal papel do docente em ABP. Para Munhoz (2015), essa mudança de paradigma leva em consideração:

(...) que os discentes já estudaram o conteúdo e estão presentes no ambiente da sala de aula apenas para trabalhar, em pequenos grupos, a solução do que eles definiram como problema de interesse de todo o grupo resolver e para o que o conteúdo da disciplina está orientado a repassar para os discentes no formato de textos, áudio, vídeo, animações, games, etc. (MUNHOZ, 2015, p. 47).

Assim, no pensamento de Munhoz (2015), o docente assume um novo papel estratégico, que utiliza técnicas de desenvolvimento pessoal, para que os objetivos que ele colocou para si e para os discentes possam ser atingidos. Isso não é uma tarefa simples, pode gerar problemas, tanto de adaptação da nova metodologia pelo docente, quanto do aluno, quando os objetivos não estiverem bem definidos e assimilados.

Dentre as dificuldades encontradas nesse percurso foi observado que os discentes entenderam, que poderiam resolver o problema facilmente de uma só vez, mas não se organizaram para fazer em etapas, prejudicando o trabalho em grupo, pois alguns discentes não compreenderam como dividir tarefas, conforme sinalizam os depoimentos abaixo:

“Faltou essa ligação entre cada um que fazia uma coisa” (ASG).

“Cada pessoa saber um pouco de algo. Alguns sabem menos e fica desnivelado” (HGGC).

“Acho que o tempo é bom, mas se a organização tivesse sido um pouco melhor, teria terminado. Já acho que a organização poderia ser um pouco melhor!” (IDPVC).

“A questão das páginas por exemplo, uma pessoa fazia uma parte, outra fazia outra, e quando juntava dava problema” (FSO).

“Algumas pessoas ficaram animadas, mas outras nem tanto!” (IVDS).

Complementando o depoimento dos discentes, o terceiro questionário em sua décima primeira questão, que foi fechada e obrigatória “Que nota você dá para o comprometimento da classe com a resolução do problema no intervalo de 1 a 5 em que “1” é nenhum e “5” é total”, representada pela tabela 10, mostrou que metade da classe (50%) considerou o comprometimento como mediano, 10% pouco comprometido e 20%, muito comprometido.

Tabela 10 - Notas Atribuídas Comprometimento

Nota	N	%
1	00	00%
2	01	10%
3	05	50%
4	02	20%
5	05	20%
Total por aluno	12	100%

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

As anotações do docente/pesquisador no diário de bordo complementam a observação desta dificuldade:

- “A- 2º Módulo - Turma A - 10 de abril de 2019;
- B – Os discentes decidiram criar pequenos grupos.
- C – Organizaram-se em pequenos grupos por afinidade e os grupos escolheram o que iriam fazer.
- D- A princípio, os discentes agruparam-se sem uma organização definida, decidiram o que fazer e começaram a trabalhar, sem um planejamento” (RA).

Pela análise desses dados apresentados nos três instrumentos, observou-se que os discentes tiveram dificuldades em criar um planejamento. Isso ficou bem claro na fala de ASG: “Faltou essa ligação entre cada um”, e na fala de IDPVC: “a organização poderia ser um pouco melhor”, como também na fala de FSO: “quando juntava, dava problema”.

Essas evidências foram confirmadas nas anotações do docente/pesquisador, que notou que: “sem uma organização definida” causou um desânimo nos discentes, influenciando em determinado momento em sua participação no projeto, como comprovado pela fala de IVDS, “Algumas pessoas ficaram animadas, mas outras nem tanto”, dando uma falsa impressão aos discentes de falta de comprometimento da parte de seus colegas.

Apesar da pesquisa literária, o fato de a metodologia ser inédita neste curso, e as tecnologias adotadas nunca terem sido aplicadas para essa finalidade, o docente/pesquisador teve de realizar muitas adaptações, pois em determinado momento, o método estava avançando, de forma equivocada, e precisou passar por ajustes. Um deles foi quanto ao calendário escolar, pois muitos docentes possuíam projetos que só eram divulgados muito próximos às datas dos eventos, o ambiente LMS demandava muito tempo para atualizações e verificações, assim como a revisão da literatura não dava instruções claras de procedimentos, como reuniões em grupo, as quais ficaram prejudicadas pelos fatos anteriores, como sinalizam os depoimentos abaixo:

“Como a colega falou, o docente deveria entrar mais no ambiente, pois tem alguns discentes que não estão utilizando”. (IVDS)

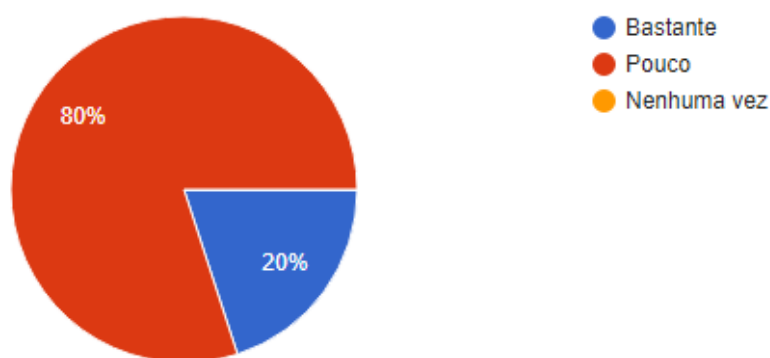
“Tenho a mesma opinião que os colegas, só acho que o docente deveria fazer mais grupos focais como este, seria mais divertido”. (IVDS)

“Acho que quando o docente sai do quadro e vai para o ambiente, ele consegue tirar uma dúvida de uma forma mais interativa”. (AMP)

A participação do docente também é evidenciada pelo terceiro questionário, em sua décima quarta questão, fechada e obrigatória, “Quanto os Docentes foram acionados para ajudar na resolução do problema”, representada pelo gráfico 13, que mostra que na percepção dos discentes (80%), o docente foi pouco acionado, enquanto 20% acreditam que ele ajudou bastante.

Gráfico 13 - Participação do docente

10 respostas



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Quanto a esse aspecto na percepção do docente/pesquisador, identificou-se em seu diário de bordo:

“A- 2º Módulo - Turma A -17 de abril de 2019;

E – Os discentes mostraram-me parte do código pronto e solicitaram a minha opinião.

A- 2º Módulo Turma A - 24 de abril de 2019;

D- Alguns dos discentes vieram com algumas dúvidas sobre tarefas específicas;

A- 2º Módulo Turma A - 8 de maio de 2019;

D- Apenas alguns discentes, pelo menos um de cada grupo que se formou, vêm esporadicamente tirar dúvidas sobre o projeto” (RA).

Sendo assim, ficou comprovado pelas falas do discentes IVDS e AMP uma cobrança, ou seja, uma crítica construtiva sobre a necessidade de um pouco mais de intervenções da parte do docente neste tipo de metodologia. Identificou-se um desejo por uma maior flexibilidade no cronograma, que não previu eventos esporádicos no calendário escolar, e que isso fosse uma adaptação necessária para aplicações futuras. Porém, mesmo com alguns percalços, a proposta metodológica foi atendida e a tecnologia foi satisfatória, como sinalizaram os depoimentos:

“Positivo para a experiência que a gente teve”. (IVDS)

“Ponto positivo - tivemos trabalho em equipe, mais ou menos como organizar as coisas”. (ASG)

“Positivos saímos com uma ideia de como é no mercado de trabalho”. (HGGC)

Essa percepção também é compartilhada pela coleta de dados do terceiro questionário na sua décima segunda questão, aberta e obrigatória “Como você avalia seu aprendizado na resolução do problema”, a qual solicita-se que o aluno indique uma nota: entre 1 a 5, na qual: “1” é nenhum e “5: é bastante, representada pela tabela 11, que mostra que 40% dos discentes considerou seu aprendizado como mediano, 20% como baixo e 40% como ótimo, o que é considerado positivo para uma primeira intervenção neste tipo de abordagem.

Tabela 11- Autoavaliação de aprendizado

Nota	N	%
1	00	0%
2	01	10%
2,5	01	10%
3	04	40%
4	02	20%
5	05	20%
Total por aluno	12	100%

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

As anotações do docente/pesquisador no diário de bordo complementam esta percepção:

“A- 2º Módulo - Turma A - 29 de maio de 2019;

F- Trabalho em equipe, resolução de problemas, pensamento crítico; liderança.

G- Os discentes conseguiram se organizar durante o semestre em grupos e entregar um protótipo do site funcionado, demonstrando que aprenderam as habilidades necessárias para adquirir a competência necessária para a conclusão desta disciplina (RA).

Confirmou-se assim, que os objetivos da intervenção foram atingidos, quando os discentes IVDS, ASG e HGGC avaliaram a experiência como positiva, sendo que 80% deles mediram seu aprendizado de médio a ótimo, e o docente sinalizou em suas anotações que os discentes “aprenderam as habilidades necessárias”.

É importante ressaltar que em uma autoavaliação, o discente acredita que precisa se adaptar às diferentes metodologias e às tecnologias digitais que estão presentes na escola, estando aberto a conhecer outras. Segundo Freire (2011), ensinar exige pesquisa, método, criatividade e diálogo com os discentes. Munhoz (2015) complementa afirmando que “sempre ao final, no meio de derrotas para ambas as partes, a educação sempre sobressai e um modelo híbrido que contém a união de partes das teorias em confronto, acaba por prevalecer, sempre de forma mais correta e aceitável”.

Para Moran, Masetto e Behrens (2011, p. 30-31), “o docente é um pesquisador em serviço, aprende com a prática e a pesquisa e ensina a partir do que aprende. Seu papel é fundamentalmente o de um orientador, ou seja, um mediador”. O autor também elege alguns princípios metodológicos norteadores como integrar tecnologias, metodologias e atividades, variar a forma de ministrar a aula, planejar, improvisar e valorizar a comunicação virtual, favorecendo e equilibrando a aula presencial e a virtual (MORAM; MASETTO; BEHRENS, 2011). Assim sendo, entende-se que apesar das críticas dos discentes e levando em consideração os relatos positivos, a experiência foi exitosa, pois o aprendizado foi mútuo e as sugestões irão contribuir para melhorar o processo em uma aplicação futura.

A seguir, aborda-se a terceira categoria que valida a ABP como uma metodologia diferenciada no contexto do ensino técnico.

Categoria 3 - ABP como Metodologia Diferenciada no Ensino Técnico

Quadro 7 - Grupo Focal - Categoria 3

Categorias de Análises	Alguns excertos das falas dos discentes ao término da experiência.
ABP como Metodologia Diferenciada no Ensino Técnico.	<p>FSO – “Fomos às salas de cada curso e fizemos a pesquisa”.</p> <p>IVDS – “Nós pesquisamos”.</p> <p>AMP- “Muitas coisas foram descobertas, colocando em prática. Isso funciona para uma coisa, isso funciona para outra coisa, fomos jogando e vendo como fazia”.</p> <p>FSO – “Com o docente é mais organizado você aprende uma coisa de cada vez., o método do problema você concentra tudo de uma vez, só para resolver um problema”.</p> <p>GSDS - “Algo individual pode deixar a pessoa presa. É muito importante compartilhar nossos conhecimentos”.</p> <p>GSDS – “Acho que o docente deixou a gente muito focado no projeto, deveria tirar a gente um pouco do projeto, tirar uma aula para falar um pouco do projeto com o grupo, pois às vezes cansamos da programação”.</p> <p>IDPVC – “Quem definiu o problema foram os alunos da sala”.</p> <p>ASG – “Tem a questão que estávamos fazendo e aprendendo”.</p> <p>GSDS – “ Conseguimos resolver parcialmente o problema do site, talvez se tivesse mais tempo...”.</p>

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

A ABP, como foi visto no decorrer desta pesquisa, é uma proposta metodológica muito interessante, pois utiliza como principal meio para o seu desenvolvimento a percepção de um problema do mundo real, que é utilizado para encorajar os discentes a adquirirem informações, o pensamento crítico e assim, desenvolverem habilidades e competências ao longo de todo processo de sua resolução. John Dewey foi um pensador que defendeu a importância do pensamento reflexivo, e ainda apontou estratégias de como praticá-lo. Ele reconheceu que quando pensamos sobre um conjunto de coisas, refletimos sobre elas, mas só quando há um problema a ser resolvido, o pensamento analítico (crítico) acontece (DORIGON; ROMANOWSKY, 2008).

Ribeiro *et al* (2008 apud GIJSELAERS, 1996) acredita que a ABP contempla três princípios fundamentais sobre a aprendizagem, a saber: a aprendizagem é um processo construtivo e não receptivo; a metacognição afeta a aprendizagem e os atores contextuais e, por fim, fatores sociais influenciam a aprendizagem. Como foi explanado, a ABP é realizada em três fases: a primeira, segundo Bacich e Moran, consiste na “identificação dos problemas, formulação das hipóteses, solicitação de dados adicionais, identificação de temas de

aprendizagem, elaboração do cronograma de aprendizagem e estudo independente” (BAVICH; MORAN et al, 2018, p.16).

Como sinalizam os excertos das falas dos discentes:

“Fomos às salas de cada curso e fizemos a pesquisa” (FSO)

“Quem definiu o problema foram os alunos da sala” (IDPVC).

Nos registros do docente/pesquisador em seu diário de bordo, encontramos as seguintes transcrições sobre o início do projeto:

“A- 2º Módulo Turma A - 21 de março de 2019;

B – Os discentes identificaram um problema relacionado às bases curriculares da disciplina.

C- Organizaram-se em dois grupos, para discutir hipóteses sobre qual problema irão resolver.

D- Os discentes entenderam a proposta e se organizaram;

F- Organização e pesquisa;

G- Os discentes definiram o problema como sendo o site da escola mal estruturado e partiram para uma validação desta hipótese junto à comunidade escolar, porém não definiram um cronograma” (RA).

Como comprovado nos excertos dos discentes FSO e IDPVC e nas anotações do docente sobre a primeira fase da ABP, foi obtida a identificação do problema: “o site da escola não atendia a necessidade da comunidade escolar”, e a formulação da hipótese, “necessidade de construir um novo site ou reformular o já existente”.

Em seguida, ainda nesta mesma fase, houve a fala do aluno FSO, afirmando: “Fomos às salas de cada curso e fizemos a pesquisa”, que consistiu em uma etapa do processo de validação da hipótese. Nesse momento, os discentes foram estimulados e orientados a fazer a validação de sua hipótese junto à comunidade escolar e apresentar os resultados ao docente, que funcionou como uma comissão avaliadora, em que verificou-se se a hipótese levantada pelos discentes era válida ou seja, se o problema existia e estava alinhado com as bases curriculares da disciplina.

A principal diferença entre a ABP e outras propostas metodológicas de ensino e aprendizagem é o fato de o problema direcionar e motivar o aprendizado. Vale salientar que nesse contexto, os discentes assumem o papel de protagonistas e devem se responsabilizar por sua aprendizagem. O importante não é o resultado, mas sim, o processo. A ABP incentiva o aluno para o aprendizado, criando uma cultura de busca constante pelo conhecimento, que é uma habilidade que vai ajudá-los por toda a vida, por isso essa se torna uma metodologia diferenciada, em especial, no contexto do ensino técnico.

O protagonismo dos discentes pode ser constatado nas falas presentes no excertos:

“Nós pesquisamos”. (IVDS)

“No meu caso foi me concentrar, ter mais foco no que estou fazendo”. (GSDS)

Foi comprovado, pelos depoimentos de IVDS e GSDS, que apesar de demonstrarem uma resistência inicial, ficaram animados com a proposta e utilizaram a pesquisa, tanto na internet quanto no ambiente LMS, para construírem as bases de conhecimento para a resolução do problema. Nesse processo, o docente assumiu o papel de mediador, que é um primordial nessa metodologia, pois orientou os grupos e não apenas transmitiu informações, como pode ser observado nas falas dos alunos GSDS e FSO:

“Acho que o docente deixou a gente muito focado no projeto, deveria tirar a gente um pouco do projeto, tirar uma aula para falar um pouco do projeto com o grupo, pois às vezes cansamos da programação” (GSDS).

“Com o docente é mais organizado, você aprende uma coisa de cada vez, o método do problema você concentra tudo de uma vez só, para resolver um problema” (FSO).

A terceira e última fase da ABP, definida por Bacich e Moran (2018), diz respeito ao retorno ao processo, à síntese da aprendizagem e à avaliação. Isto foi demonstrado ao final da pesquisa, pelos resultados alcançados como evidenciado na fala do discente GDS:

“Conseguimos resolver parcialmente o problema do site talvez se tivesse mais tempo” (GDS).

Com isso, proporcionou-se uma mudança de paradigma das aulas convencionais, no âmbito do contexto investigado, uma vez que os estudantes participantes assimilaram a importância de se trabalhar em equipes, desenvolveram o convívio social e cognitivo, fatos presentes nos excertos de seus depoimentos advindos dos grupos focais, pela percepção do docente/pesquisador nas aulas presenciais e no uso do ambiente, e nas respostas dos questionários diagnósticos.

Por fim, a experiência aqui apresentada e analisada deixou evidente que as abordagens educacionais devem primar por garantir o aprendizado e a aquisição de competências para a formação técnica. Assim, a ABP se evidencia como uma proposta promissora para o contexto do ensino técnico, como uma alternativa de novas práticas formativas, diferentemente da educação bancária apresentada por algumas instituições que não estão alinhadas com os

modelos educacionais voltados para o século XXI. Desse modo, espera-se que os achados desta pesquisa contribuam para que outros formadores repensem seus métodos e promovam novas experiências pedagógicas com a ABP, ressignificando suas ações pedagógicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse instante, retoma-se algumas perspectivas, com a finalidade de se evidenciar os resultados advindos do estudo do objeto em questão, adotando como parâmetros o objetivo geral e os específicos, relacionados inicialmente nesta pesquisa.

Conforme mencionado, o objetivo geral propôs “analisar os impactos da aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e da Internet de Todas as Coisas (IoE) no processo de ensino e aprendizagem, no curso de Desenvolvimento de Sistemas, no âmbito de uma escola técnica do Estado de São Paulo”. A partir do objetivo geral foi possível determinar os objetivos específicos, que são resgatados na sequência, com o intuito de elucidar nesse momento, os principais avanços obtidos com o desenvolvimento desta pesquisa.

Dentre os objetivos específicos, buscou-se: “identificar o que as Bases Curriculares do Curso Técnico de Desenvolvimento de Sistemas sinalizam, quanto o uso do Método ABP e da Tecnologia IoE”. Nesse sentido, ao se levantar informações nas Bases Curriculares do Curso, de modo implícito, identificou-se em seus registros, especificamente, alguns indícios, no que se refere aos apontamentos de valores e atitudes, tais como: “fortalecer a persistência e o interesse na resolução de situações-problema”; “responsabilizar-se pela produção, utilização e divulgação de informações, entre outros”, ideias que se aproximam de valores contemplados, com a intervenção proposta nesta pesquisa, que puderam ser observados também em algumas falas dos discentes, como por exemplo: ASG “Acho que nós levantamos o problema com base em uma pesquisa, com os discentes, foi assim que a gente chegou ao problema para melhorar o site”.

Vale ressaltar ainda, que não só as bases do componente técnico foram contempladas nessa experiência, a pesquisa também atendeu o componente “Linguagens e suas Tecnologias” da BNCC, pois contribuiu para a participação individual e colaborativa, na comunicação entre os pares, de forma ativa.

Ao buscar “compreender como a ABP e a IoE podiam ser integradas como ferramentas no processo de ensino e aprendizagem em um curso de Desenvolvimento de Sistemas, identificando ainda, as dificuldades e os desafios emergentes nesse percurso”, identificou-se ao decorrer da aplicação da intervenção, algumas possibilidades, dificuldades e desafios nesse processo, bem como compreendeu-se as mudanças geradas pela aplicação da ABP e dos recursos de IoE no âmbito do curso, especificamente na disciplina de Programação para Web II.

Como meio para integração da tecnologia IoE com a ABP, foi usado o LMS Moodle, que propiciou a criação de um ambiente virtual, o que facilitou essa integração e contribuiu para que os discentes interagissem e armazenassem dados de suas pesquisas, criando assim, um portfólio com seus resultados, na medida em que trocavam informações em um ambiente híbrido com a internet.

Constatou-se que a principal dificuldade estava relacionada ao fato deste tipo de intervenção, que uniu ABP e IoE nunca ter sido aplicada antes em uma pesquisa, conforme foi possível notar a partir do levantamento sistemático da literatura realizado no âmbito desta pesquisa, o que justifica a existência de pouca bibliografia sobre o assunto, em especial sobre IoE. Certamente, isto tenha ocorrido, por se tratar de uma tecnologia recente, que exigiu flexibilidade e adaptações da parte do docente/pesquisador, pois a intervenção sofreu muita interferência no cronograma, por alterações no calendário escolar em atividades extra-curriculares.

E quanto aos desafios emergentes nesse processo, pôde-se evidenciar as necessidades de adaptações no percurso pelo professor/pesquisador em determinados momentos, para que o método avançasse, de forma correta; o ajuste do cronograma, que teve que prever as atividades extra-curriculares em um calendário já reduzido; a necessidade de entendimento das especificidades da metodologia e da complexidade da tecnologia; e a aceitação da mudança de paradigma de uma metodologia tradicional para uma ativa, por parte dos participantes da pesquisa.

Com a intenção de “identificar quais competências e habilidades podem ser desenvolvidas, a partir de práticas pedagógicas que articulem a ABP e a IoT no cenário de IoE em questão”, compreendeu-se, por meio de uma análise nas Bases Curriculares do curso de Desenvolvimento de Sistemas e da intervenção realizada, relação entre algumas competências e habilidades, aproximando assim o que já estava prescrito nas diretrizes do curso com a prática realizada.

Dentre as competências evidenciadas no contexto investigado, pôde-se identificar: “Desenvolver sistemas para internet, utilizando persistência em banco de dados, criando interfaces para os usuários e saber programar o servidor de web”, e as competências específicas de Linguagens e suas Tecnologias, um componente da BNCC, que englobam inúmeras habilidades, dentre elas: codificar software em linguagem para web; utilizar banco de dados relacionais para persistência dos dados; utilizar interface baseada em navegador para interação com usuário; apropriar-se criticamente de processos de pesquisa e busca de informação, por meio de ferramentas e dos novos formatos de produção e distribuição do conhecimento na

cultura de rede; utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais; entre outras.

Sendo assim, a articulação da ABP com a IoT no cenário de IoE mostrou-se uma excelente ferramenta para a formação dos estudantes participantes, uma vez que contribuiu para que fossem além do aprendizado conceitual. Desse modo, identificou-se quais competências e habilidades foram desenvolvidas e a partir de práticas pedagógicas que articularam a ABP e a IoT no cenário de IoE, certificou-se pela triangulação dos instrumentos de coletas de dado, que a metodologia ABP articulada com as tecnologias, o caso com o ambiente virtual Moodle ajudou na construção de novos conhecimentos, bem como na aquisição de habilidades e competências essenciais para conclusão da disciplina Programação para Web II.

As análises indicaram que todos os discentes, em menor ou maior intensidade, participaram do projeto de pesquisa e que a experiência vivida ofereceu um aprendizado significativo e isso aconteceu porque os discentes foram os construtores de seu conhecimento. Concluiu-se assim que a metodologia e as ferramentas tecnológicas, adotadas nesta investigação, propiciaram aos discentes uma experiência inovadora, uma vez que discentes e docentes de outras turmas resolveram aderir como colaboradores na proposta da pesquisa, depois que a mesma foi iniciada. Com isso, também foram contempladas pelo projeto, a partir das interações dos discentes com os docentes, as disciplinas de Desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso, além da disciplina de Programação para Mobile I, ambas do curso de Desenvolvimento de Sistemas, que também estão contidas no Plano do Curso de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas.

A investigação também colaborou para que o pesquisador adquirisse experiência com esta metodologia e ampliasse seu conhecimento sobre as tecnologias empregadas, assim como com as práticas realizadas com os discentes. Após essa vivência, é nítido o interesse do pesquisador em continuar a desenvolver análises e estudos críticos, a respeito de novas possibilidades que por ventura possam surgir, e complementar ainda mais esta intervenção.

Em especial, ficou o desejo neste pesquisador de aprofundar a análise e desenvolver outros estudos a respeito dos ambientes de gestão da aprendizagem (LMS), aplicados à educação técnica profissionalizante, lançando um olhar minucioso sobre a formação do professor para esse novo contexto, identificando as potencialidades e desafios metodológicos, em tempos de uma educação digital, em um futuro projeto de doutorado.

De modo geral, acredita-se que esta pesquisa possa contribuir para a prática de outros pesquisadores que queiram aprofundar-se ainda mais no objeto de estudo dela.

REFERÊNCIAS

AFFECTO, Romeu.; TAVARES, Jane Cardote; TERÇARIOL, Adrina Aparecida de Lima. **Produção Científica e Experiência Exitosas na Educação Brasileira**, Capítulo 2, A IoT nas Bases Tecnológicas, p. 14, agosto 2019. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/arquivos/ebooks/producao-cientifica-e-experiencias-exitosas-na-educacao-brasileira-3>. Acesso em: 04 set. 2019.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Apresentação. In BACICH, Lilian; MORAN, José (ORGS). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Editora Penso, Porto Alegre. 2018.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE, Jose Almeida. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus 2011.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Educação e tecnologias no Brasil e em Portugal em três momentos de sua história**. Pontifícia Universidade Católica de S. Paulo vol.1(1), pp. 23-36, 2008. Disponível em: <http://eft.educom.pt>. Acesso em: 04 set. 2019.

ARAUJO, Adriana Maria Procópio de; RODRIGUES, Edna de Almeida. **O Ensino da Contabilidade: Aplicação do método PBL nas disciplinas de contabilidade em uma Instituição de Ensino Superior Particular**. Congresso USP FIPECAFI, 2006. Disponível em: <https://congressousp.fipecafi.org/anais/artigos62006/448.pdf>. Acesso em: 17 maio 2019.

ARAUJO, Almério Melquíades de; DENAI, Fernanda Mello. **Currículo Escolar em Laboratório: a Educação Profissional e Tecnológica**. Laboratório de Currículo. Centro Paula Souza, São Paulo SP, 2019. Disponível em: http://cpscetek.com.br/cpscetek/arquivos/2019/curriculo_escolar_gfac.pdf. Acesso em: 20 maio 2019.

ASHTON, Kevin. **Internet das coisas: nova revolução da conectividade**. Revista Inovação em Pauta, São Paulo, n. 18, p. 6-8, dez. 2014. Disponível em: <http://finep.gov.br/noticias/todas-noticias/4446-kevin-ashton-entrevista-exclusiva-com-o-criador-do-termo-internet-das-coisas>. Acesso em: 20 maio 2019.

BACICH, Lilian; MORAN, José (orgs). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**: Porto Alegre: Penso 2018.

BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello (Org). **Ensino Híbrido Personalização e tecnologia na Educação**. Ed. Penso, Porto Alegre, 2015.

BISHOP, Joseph. **A Partnership 21**. Partnership for 21st Century Skills (P21) 2006. Disponível em: <https://www.imls.gov/assets/1/AssetManager/Bishop%20Pre-Con%202.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2019.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino aprendizagem**. Petrópolis: ed. Vozes, Rio de Janeiro 2014.

BOROCHOVICIUS, Eli; TORTELLA, Jussara Cristina Barbosa; **Aprendizagem Baseada em Problema: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas**. Ensaio:

Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 22 n. 83, p. 263-294, abr./jun 2014.

BRASIL, Banco Nacional de Desenvolvimento BNDS. Estudo “**Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil**” Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/pesquisaedados/estudos/estudo-internet-das-coisas-iot/estudo-internet-das-coisas-um-plano-de-acao-para-o-brasil>. Acesso em: 18 maio 2018.

BRASIL, Banco Nacional de Desenvolvimento BNDS. **Produto 8: Relatório do Plano de Ação, 2017**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/269bc780-8cdb-4b9b-a297-53955103d4c5/relatorio-final-plano-de-acao-produto-8alterado.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m0jDUok> . Acesso em: 18 maio 2018.

BRASIL, Ministério da Educação MEC. Base Nacional Comum Curricular – BNCC. **Educação é a Base Ensino Médio**. Brasil 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/bncc-ensino-medio>. Acesso em: 18 maio 2018.

BRASIL, Ministério da Educação MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 19 maio 2018.

BRASIL, Ministério da Educação MEC. **Internet na escola e inclusão**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/2sf.pdf>. Acesso em: 19 maio 2018.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua PNAD, **Educação 2018**. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101657_informativo.pdf. Acesso em: 19 maio 2019.

BRASIL, Ministério da Indústria, Comércio e Serviços ABDI. **Agenda brasileira para a Indústria 4.0, 2019**. Disponível em: <http://www.industria40.gov.br/>. Acesso em: 19 dez 2019.

BRASIL, **Lei nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm. Acesso em: 19 dez 2019.

BRASIL, Ministério da Educação MEC. Base Nacional Comum Curricular – BNCC. **Resolução CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012 - Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio**. Brasil 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 18 mai. 2018.

BRUNER, Jerome S. **Uma Nova Teoria da Aprendizagem**. Coleção Vanguarda, 3º edição Ed. Bloch , Rio de Janeiro – RJ, 1975.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **The Second Machine Age: trabalho, progresso e prosperidade em um momento de tecnologias brilhantes**. WW Norton & Company, 2014. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4312922/mod_resource/content/2/Erik%20-%20The%20Second%20Machine%20Age.pdf . Acesso em: 18 dez. 2018.

CAMBI, Franco. **História da pedagogia**. São Paulo: ed. da Unesp, 1999.

CAMPOS, Flavio Rodrigues; **Paulo Freire e Seymour Papert**: educação tecnologias e análise do discurso: CRV Curitiba 2013.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. Vol. I 8º Edição. Ed. Paz e Terra. São Paulo SP, 1999. Disponível em: https://perguntasapo.files.wordpress.com/2011/02/castells_1999_parte1_cap1.pdf. Acesso em: 12 jun. 2018.

CAVALCANTE, Z. V.; SILVA, M. L. S. da. **A importância da Revolução Industrial no mundo da Tecnologia**. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 7. 2011. Maringá. **Anais eletrônico**. Maringá. 2011. Disponível em: https://www.unicesumar.edu.br/epcc-2011/wp-content/uploads/sites/86/2016/07/zedequias_vieira_cavalcante2.pdf. Acesso em: 12 jun. 2018.

CEETEPS, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. **Plano de Curso da Habilitação Profissional de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas**, Número do Plano 336, Eixo Tecnológico, Informação e Comunicação- São Paulo – SP, 2017.

_____, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. **Memorando N° 11/2019** Administração Central das Unidades de Ensino Médio e Técnico e Ensino Superior de Graduação – Cetec/Cesu, São Paulo – SP, 2019.

_____, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. **Centro Paula Souza: 45 anos, 45 motivos de sucesso**. 2014. Disponível em http://www.portal.cps.sp.gov.br/publicacoes/livro-45-anos/livro_45anos_cps.pdf. Acesso em: 2 abr. 2018.

CETIC.br, Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. **Tic Educação - Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras** 2018. Disponível em: https://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/216410120191105/tic_edu_2018_livro_eletronico.pdf Acesso em: 19 out. 2019.

CODE IOT, Plataforma Code IoT, **Sobre Code IoT**. Disponível em: <http://codeiot.org.br/about> Acesso em: 19 jun. 2018.

COLL, César; MONEREO, Carles; et all. **Psicologia da Educação Virtual**: Aprender e Ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação. Porto Alegre, RS: Artmed, 2010.

D'URSO, Clarice Maria de Jesus; MOURA, Cleonice de. **Cartilha: “Internet das Coisas e a Proteção do Consumidor”**, OAB, Ordem dos Advogados do Brasil Seção de São Paulo. 2008. Disponível em: <http://www.oabsp.org.br/comissoes2010/gestoes-antiores/acao-social/cartilhas/CARTILHA%20INTERNET%20DAS%20COISAS%20-%20COORDENADORIA%20DE%20ACAO%20SOCIAL.pdf/download>. Acesso em: 7 mai. 2018.

DAMIANE, Magda Floriane. **Sobre Pesquisa do Tipo Intervenção**, XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP - Campinas – 2012. Disponível em: http://www.infoteca.inf.br/endipec/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/2345b.pdf. Acesso em: 19 jun. 2018.

DEAN, W. **A industrialização de São Paulo (1880-1945)**. São Paulo: Difel, 1976

DECKER, Isonir da Rosa; BOUHUIJS, Peter. A. J. **Aprendizagem baseada em problemas e metodologia da problematização: identificando e analisando continuidades e descontinuidades nos processos de ensino aprendizagem**. In: U. F. Araújo & G. Sastre (Orgs.). *Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior*. (p. 177-200). São Paulo: Summus, 2009. Disponível em: http://www.adventista.edu.br/_imagens/area_academica/files/PBL%20E%20PROBLEMATIZAC%3%87%C3%83O.pdf. Acesso em: 19 jun. 2018.

DELORS, Jacques (org.). **Educação: um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. UNESCO: Publicação MEC, 1998. Disponível em: https://www.pucsp.br/ecopolitica/documentos/cultura_da_paz/docs/Dellors_alli_Relatorio_Unesco_Educacao_tesouro_descobrir_2008.pdf. Acesso em: 19 dez 2019.

DEMO, Pedro. **Avaliação Qualitativa: Polêmicas do nosso tempo**. 6ª ed. Campinas: Autores Associados, 1999.

DEWEY, J. **Vida E Educação: A Criança E O Programa Escolar - Interesse E Esforço**. Coleção: Biblioteca de Educação. Ed. Melhoramentos, São Paulo, SP, 1978.

DICIO, Dicionário Online de Português; **Palavra Preceptor**. In: Dicio.com.br. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/preceptor/>. Acesso em: 15 maio 2019.

DIEHL, Astor Antonio; TATIM, Denise Carvalho. **Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas Métodos e Técnicas**. Ed. Person Education do Brasil Ltda. São Paulo - SP, 2014.

DORIGON, Thaisa Camargo; ROMANOWSKI, Joana Paulin. A reflexão em Dewey e Schön. In: **Revista Intersaberes**. Curitiba: ano 3, n. 5, 2008 Disponível em: <https://www.uninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/123/96>. Acesso em: 20 maio 2019.

ETEC ALBERT EINSTEIN. **Nossa História**. s/d. Disponível em <https://www.etecalberteinstein.com.br/institucional/nossahistoria>. Acesso em: 20 maio 2019.

EPOCA, negócios. **Plano Nacional de IoT é apresentado no Futurecom 2017**, Site de notícias da Editora Globo, portal globo.com, 2017. Disponível em: <http://epocanegocios.globo.com/Caminhos-para-o-futuro/Desenvolvimento/noticia/2017/10/plano-nacional-de-iot-e-apresentado-no-futurecom-2017.html>. Acesso em: 2 nov. 2017.

ECHEVERRIA, Maria e POZO, Juan Ignacio. **Aprender e resolver problemas e resolver problemas para aprender**, in: POZO, Juan Ignacio. **A solução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 13-41.

FERRARI, Márcio. **Grandes Pensadores: Revista Nova Escola**. Ed. Abril, São Paulo, 2008. Disponível em: http://www.sociologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/grandes_pensadores_educacao.pdf Acesso em: 22 jun. 2019

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de Conteúdo**. Ed. Liber Livros, 2º Edição Brasília 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 1 ed. Rio de Janeiro. Ed. Paz e Terra, 2013.

FREITAS, Maria Tereza; **Letramento Digital e Formação de Docentes - Educação em Revista**, Belo Horizonte. v.26. n.03. p.335-352. dez. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/edur/v26n3/v26n3a17>. Acesso em: 7 maio 2018.

FRIGOTTO, Gaudêncio. O enfoque da dialética materialista histórica na pesquisa educacional. In Fazenda, Ivani(Org). **Metodologia da Pesquisa educacional**, São Paulo: Cortez, 1994.

FONSECA, João. **Competências para o século XXI**. Site Apagador Reflexões sobre educação e pedagogia. 2017 Disponível em: <https://oapagador.wordpress.com/2017/07/14/competencias-para-o-seculo-xxi/>. Acesso em: 27 maio 2019.

FÓRUM BRASILEIRO IOT, O Fórum. **Desenvolvimento Grupo Riobrasil**. Disponível em: <https://iotbrasil.org.br/> Acesso em: 7 mai. 2018.

FÓRUM BRASILEIRO IOT, Internet das Coisas. **Iotcomicbook**. Disponível em: https://iotcomicbook.files.wordpress.com/2013/10/iot_comic_book_special_br.pdf. Acesso em: 7 mai. 2018.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e Punir: nascimento da prisão**; Tradução da Raquel Ramallete. Petrópolis: Ed. Vozes,1987.

FUNDAÇÃO Telefonica. **Juventude conectada 2**, Fundação Telefonica Vivo, São Paulo 2016.

FUSARO, Márcia (org.). **Educação em Pesquisas**. BT Acadêmica. Edição do Kindle, São Paulo, 2019.

GABBAI, Arik. Kevin Ashton Describes “**the Internet of Things**”. Smithsonian Magazine, 2015. Disponível em: <http://www.smithsonianmag.com/innovation/kevin-ashton-describes-the-internet-of-things-180953749/#agslvMb1jBsI5te8.99>. Acesso em: 18 nov. 2017.

GATTI, Bernadete Angelina.; BARRETO, Elba. S. de S. (coords.) **Docentes do Brasil: Brasília: UNESCO, 2009.** Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001846/184682por.pdf>. Acesso em: 7 maio 2018.

GATTI, Bernadete Angelina. **Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas**, Brasília: Liber Livros, 2012.

GITAHY, Raquel Rosan Christino *et al.* **Educação Formação e Pesquisa na Era Digital: reflexões e práticas em ambientes de aprendizagem**: Ed. Artesanato Educacional, São Paulo – SP. p.19, 2018.

GUIMARAES, Eduardo Augusto. **A Experiência Recente da Política Industrial no Brasil: Uma Avaliação**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, abril de 1996. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/td_0409.pdf. Acesso em: 18 maio 2018.

GUTERRES, João Pedro Dewes; SILVEIRA, Milene Selbach. **Desafios e Novas Possibilidades de Uso de Learning Management Systems**. Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2015. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/5114/3519>. Acesso em: 20 mar. 2018.

HOBBSAWN; Eric J. **A Era das Revoluções 1789-1848**, ed. Paz e Terra, São Paulo, 2012 Disponível em: <http://lelivros.love/book/baixar-livro-a-era-das-revolucoes-eric-j-hobsbawm-em-pdf-epub-e-mobi-ou-ler-online/>. Acesso em: 25 jun. 2017.

HOBBSAWN; Eric J. **A Era dos Extremos: O Breve Século XX 1914-1991** ed. Companhia das Letras – Grupo C, São Paulo, 1995 Disponível em: <http://lelivros.love/book/baixar-livro-a-era-dos-extremos-eric-j-hobsbawm-em-pdf-epub-e-mobi/> Acesso em: 25 jun. 2017.

ISKANDAR, Jamil Ibrahim; LEAL, Maria Rute. **Sobre Positivismo e Educação**. Revista Diálogo Educacional Ed. PUC-PR Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/4897/4855> Acesso em: 23 jul. 2019.

IOTBRASIL. Fórum Brasileiro de IoT, **Desenvolvimento Grupo Riobrasil e Riobrasil.net** . Disponível em: <https://iotbrasil.org.br/>. Acesso em: 23 jul. 2019.

KENSKI, Vani Moreira. **Novo processo de interação e comunicação no ensino mediado pelas tecnologias**. Cadernos Pedagogia Universitária USP. 2008. Disponível em: http://www.prg.usp.br/attachments/article/640/Caderno_7_PAE.pdf. Acesso em: 7 maio 2017.

LEÃO, Denise Maria Maciel. **Paradigmas Contemporâneos de Educação: Escola Tradicional**. Cadernos de Pesquisa, nº 107, p. 187-206, julho/1999 Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n107/n107a08>. Acesso em: 7 mar. 2019.

LÉVY, Pierre.; **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, p. 44, 63 e 92, 1999.

LEMOS, André. **A comunicação das Coisas. Internet das Coisas e Teoria Ator-Rede**. Etiquetas de radiofrequência em uniformes escolares na Bahia; UFBA Universidade Federal da Bahia, Salvador Bahia, 2012. Disponível em: http://roitier.pro.br/wp-content/uploads/2017/09/Andre_Lemos.pdf. Acesso em: 2 nov. 2017.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus docente, adeus docentes?** (Questões da nossa época): Cortez Editora. São Paulo – SP, 2013.

LIBÂNEO, José Carlos; *et al.* **Educação escolar: políticas, estrutura e organização.** Coleção Docência em Formação: Ed. Cortez, São Paulo, 2003.

LIBÂNEO, José Carlos; OLIVEIRA, João Ferreira D.; TOSCHI, Mirza Seabra. **Educação Escolar: políticas, estrutura e organização:** Ed. Cortez. 10° ed. São Paulo – SP, 2011.

LUCENA, Carlos. **O Pensamento Educacional de Émile Durkheim.** Artigo Revista Histedbr *Online* – UNICAMP, Campinas, 2010. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639820/7383>. Acesso em: 14 maio 2019.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem: estudos e proposições.** 17. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 2014.

MAGALHÃES FILHO, Francisco de B.B. **História Econômica.** 3 ed: Editora Sugestões Literárias. São Paulo, 1975.

MARSON, M. D. **A industrialização brasileira antes de 1930:** uma contribuição sobre a evolução da indústria de máquinas e equipamentos no estado de São Paulo, 1900-1920. **SciELO,** São Paulo, out/dez. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-41612015000400753. Acesso em: 20 jul. 2019.

MARX, K. **Os Pensadores Marx:** O Rendimento e suas Fontes. Por José Arthur Giannotti e Walter Rehfeld. Ed. Nova Cultura Ltda. 1999. p. 202.

MATTAR, João. **Metodologia Científica na Era Digital.** 4° ed: Saraiva, 2017.

MATHIEU, Elizabete Rodrigues Oliveira; BELEZIA, Eva Chow; **Formação de jovens e adultos: (re)construindo a prática pedagógica,** v1 e 2, Centro Paula Souza. São Paulo, 2013.

MCTIC, Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações Brasil. **5G e Internet das Coisas vão elevar a competitividade do país no cenário global,** 2017. Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/salaImprensa/noticias/arquivos/2017/10/Para_ministro_5G_e_Internet_das_Coisas_vao_elevar_a_competitividade_do_Brasil_no_cenario_global.html. Acesso em: 2 nov. 2017.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian. MORAN, José (orgs). **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática: Porto Alegre: Penso, 2018.

_____, José Manuel; MASETTO, Tarciso Marcos; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica:** 19. ed. Campinas: Parisus, 2011.

_____, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 20 nov. 2018.

MORAN, Edgar. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo - Cortez, 2014.

_____. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. 6. ed. São Paulo Cortez Brasília - DF: UNESCO, 2002.

MOODLE. **Projeto Moodle 2019**. Disponível em: <https://moodle.org/>. Acesso: 11 maio 2019.

MOURET, Stefanie. **Revolução Industrial no Brasil**. Portal Terra Educação - Brasil História 2014 Disponível em: <https://www.estudopratico.com.br/revolucao-industrial-no-brasil/> Acesso em: 7 jul. 2019.

MUNHOZ, Antonio Siemsen. **ABP Aprendizagem Baseada em Problemas: Ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem**. Ed. Cengage Learning. São Paulo – SP, 2015.

SIMÃO NETO, Antônio. **Cenário e Modalidades da EAD**. Curitiba, IESDE Brasil S.A.2012. Disponível em: https://www.efuturo.com.br/repositorio/9_44.pdf. Acesso: 11 maio 2019.

NÓVOA, Antonio. **Anti-intellectualism and Teacher Education in the 21st century**. Is there any way out? Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/669/1/21233_1424-845_101-102.pdf. Acesso em: 7 maio 2018.

OAB, Ordem dos Advogados do Brasil. **Internet das coisas e resolução online de conflitos em debate na OAB**. Disponível em: <https://www.oabpr.org.br/internet-das-coisas-e-resolucao-online-de-conflitos-em-debate-na-oab/>. Acesso em: 7 maio 2018.

ONU, Nações Unidas Brasil. **A Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/direitoshumanos/declaracao/> Acesso em: 10 mar. 2019.

OLIVEIRA, Aldeni Melo de; GEREVINI, Alessandra Mocellin; STRHSCHOEN, Andreia Aparecida Guimarães. Diário de bordo: uma ferramenta metodológica para o desenvolvimento da alfabetização científica. **Revista Tempos e Espaços em Educação**. São Cristóvão, Sergipe, Brasil, v. 10, n. 22, p. 119-132, mai./ago. 2017 Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/revtee/article/view/6429/pdf>. Acesso em: 10 jul. 2019.

PAIVA, Francisco da Silva. **Ensino Técnico: uma Breve História**. Revista Húmus 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Romeu/Desktop/modelos%20monografia/1677-5776-1-PB.pdf>. Acesso em: 5 set. 2019.

PALMAS FILHO, J. C. PALMA FILHO, J. C. **Pedagogia Cidadã. Cadernos de Formação**. História da Educação. 3. ed. São Paulo: PROGRAD/UNESP- Santa Clara Editora, 2005 – p.61-74. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/107/3/01d06t05.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2019.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: Children, computers and powerful ideas**. Cambridge: Basic Books- New York - 1980.

PERKINS, Earl. **Gartner afirma que, até 2020, mais de 50% dos novos negócios terão envolvimento com Internet das Coisas**. Planin agência de comunicação 2019. Disponível em: <http://planin.com/gartner-afirma-que-ate-2020-mais-de-50-dos-novos-negocios-terao-envolvimento-com-internet-das-coisas/>. Acesso em: 20 abr. 2019.

PIAGET, Jean. **Psicologia e Pedagogia**. Ed. Forense Universitária a Ltda. Rio de Janeiro - RS, 1985. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/29383374/livro-psicologia-e-pedagogia-de-jean-piaget>. Acesso 20 ago. 2019.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **O conceito de Tecnologia: Volume I e II: Rio de Janeiro, Contraponto, 69 - 446 p. 2005.**

PINTO, Diego de O. **Saiba como a internet das coisas pode ser aplicada na educação**. Blog Lyceum. Atualizado em 7.out. 2019. Disponível em: https://blog.lyceum.com.br/internet-das-coisas-na-educacao/#Aprendizagem_interativa. Acesso em: 20 out. 2019.

PITANO, S. A Educação Problematizadora de Paulo Freire, uma Pedagogia do Sujeito Social. **Revista Inter Ação**, v. 42, n. 1, p. 087-104, 9 jun. 2017. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/view/43774/23208>. Acesso em: 18 maio 2018.

PORTAL DO GOVERNO DA CIDADE DE SÃO PAULO. **Especial 40 anos do Centro Paula Souza: Conheça a linha do tempo da instituição: Da Fatec Sorocaba a 166 Etecs e 47 Fatecs; saiba um pouco mais da história do Centro Paula Souza**. 2009. Disponível em: <http://www.saopaulo.sp.gov.br/ultimas-noticias/especial-40-anos-do-centro-paula-souza-conheca-a-linha-do-tempo-da-instituicao/> Acesso em: 2 abr. 2018.

PORTAL DO CENTRO PAULA SOUZA. **Perfil e Histórico**, 2019. Disponível em: <http://www.portal.cps.sp.gov.br/quem-somos/perfil-historico/>. Acesso em: 2 abr. 2018.

POZO, Juan Ignacio (org.) **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998 p. 15

PRENSKY, Mark; **Não me atrapalhe, mãe – Eu estou aprendendo!:** como os videogames estão preparando nossos filhos para o sucesso no século XXI. São Paulo: Ed. Phorte, p. 59. 2010.

RIBEIRO, Luiz Roberto de Camargo. **Aprendizado baseado em problemas**. São Carlos; UFSCAR; Fundação de Apoio Institucional, 2008.

_____. **Aprendizado baseado em problemas: uma experiência no ensino superior**. São Carlos: EduFSCAR, 2008.

_____, Luis Roberto de Camargo. *et al*; **Uma experiência com a PBL no ensino de engenharia sob a ótica dos discentes**. São Paulo: COBENGE, 2003 Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/16/artigos/NMT221.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2018

ROMÃO, José Eustáquio; **Educação**. Dicionário Paulo Freire, p. 133, Ed. Grupo Altentica. Belo Horizonte, 2017.

SANTAELLA, Lucia. **Culturas e artes do pós-humano: Da cultura das mídias à cibercultura**. Ed. Paulus, 2003.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo**. Coleção Milton Santos. Razão e Emoção. 4. ed. 2. reimpr. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: http://files.leadt-ufal.webnode.com.br/200000026-4d5134e4ca/Milton_Santos_A_Natureza_do_Espaco.pdf. Acesso em: 2 abr. 2018.

_____. **Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional**. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 1998. Disponível em: <http://reverbe.net/cidades/wp-content/uploads/2011/livros/tecnica-espaco-tempo-milton-santos.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2018.

SARANGI Smruti R.; SETHI Pallavi. Internet of Things: Architectures, Protocols, and Applications. **Hindawi Journal of Electrical and Computer Engineering**. Volume 2017, Article 25 pages, New Delhi, India, 2017 Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/312957467_Internet_of_Things_Architectures_Protocols_and_Applications. Acesso em: 18 maio 2018.

SARMA, Sanjay. The Internet of Things: Roadmap to a Connected World. **MIT Technology Review. MIT News Magazine: MIT Professional Education**, 2016. Disponível em: <https://www.technologyreview.com/s/601013/the-internet-of-things-roadmap-to-a-connected-world/>. Acesso em: 18 maio 2018.

SAVIANE, Dermeval *et al.* **O Legado Educacional do século XX no Brasil**, Coleção educação contemporânea, ed. Autores associados Campinas – SP, 2017.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução Industrial**, World Economic Forum, ed. Dipro São Paulo 2016.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas. **Tendências de Transformação Digital**, 2019. Disponível em: https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Cartilha_Tendencias_Digital.pdf. Acesso em: 18 maio 2018.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**: 24. ed. São Paulo: Cortez, 2016.

SILVA, M. C. A. da.; GASPARIN, J. L. **A Segunda Revolução Industrial e suas influências sobre a Educação Escolar Brasileira**. 2015. Disponível em: http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/seminario/seminario7/TRABALHOS/M/Marcia%20CA%20Silva%20e%20Joao%20L%20Gasparin2.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

SILVA, Rafael de Amorim; *et al.* **Aplicando Internet das Coisas na Educação: Tecnologia, Cenários e Projeções**. Workshop - VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação - CBIE 2017. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/viewFile/7514/5309>. Acesso em: 6 maio 2018.

SILVA, S. **Expansão cafeeira e origem da indústria no Brasil**. São Paulo: Alfa Ômega, 1976.

SIEMENS, George. **¿Qué tiene de original el conectivismo?** Blog Humanismo y Conectividad jan. 2019 Disponível em: <http://humanismoyconectividad.wordpress.com/2009/01/14/conectivismo-siemens>. Acesso em: 20 abr. 2019.

SKINNER, B. F. Máquinas de ensino, **Washington, Ciência New Series**, vol. 128, No. 3330 p. 969, 1958. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/1755240?seq=1#page_scan_tab_contents. Acesso: 11 maio 2019.

SKINNER, B. F. **Skinner and teaching machine**, Vídeo postado por Herminio Borges em 2007. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=EXR9Ft8rzhk>. Acesso: 11 maio 2019.

SOARES, Magda. **Alfabetização e letramento**. 6. ed. São Paulo: Contexto, 2011.

SOUSA, Rafaela. **Segunda Revolução Industrial**. Brasil Escola. 2018. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/historiag/segunda-revolucao-industrial.htm>. Acesso 22 set. 2019.

_____. **Terceira Revolução Industrial**. Brasil Escola. 2018. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/terceira-revolucao-industrial.htm>. Acesso 22 set. 2019.

SUENAGA, Alexandre Akio Casoto. **Os jovens e os sentidos do trabalho: pesquisa-intervenção em comunicação na rede pública de ensino**. Universidade de São Paulo Escola de Comunicação e Artes. São Paulo SP 2016. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27152/tde-07032017-142809/publico/ALEXANDREAKIOCASOTOSUENAGA.pdf>. Acesso: 28.ago. 2019.

SUZIGAN, W. **Indústria Brasileira**. Origem e desenvolvimento. 2. ed., São Paulo: Huicitec/Unicamp, 2000.

STEVAN, S. L. Jr. **IoT Internet das Coisas: Fundamentos e aplicações em Arduino e NodeMCU**, São Paulo: Erica. 2018. p. 21.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 4. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

TAVARES, Sérgio *et al.* A Internet das Coisas na Educação: estudo de Caso e Perspectivas. **South American Development Sociey Journal**, Vol.: 04, n°10, 15-03-2018. Disponível em: [http://www.sadsj.org/index.php/revista/article/download/119/107/%20\(06/mai/2018\)](http://www.sadsj.org/index.php/revista/article/download/119/107/%20(06/mai/2018)). Acesso em: 6 maio 2018.

TELES, Jhonata. **Indústria 4.0 – Tudo que você precisa saber sobre a Quarta Revolução Industrial**. Blog Engeteles 2017. Disponível em: <https://engeteles.com.br/industria-4-0/>. Acesso em: 6. dez. 2019.

TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima, **Um Olhar Para a Formação de Formadores em Contextos Online: Os Sentidos Construídos nos Discursos Coletivos**. Tese (Doutorado em Educação), Pontifícia Universidade Católica PUC São Paulo 2009. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/10189/1/Adriana%20Aparecida%20de%20Lima%20Tercariol.pdf>. Acesso em: 27 maio 2018.

_____, Adriana Aparecida de Lima *et al* (org). **Educação, Formação e Pesquisa na Era Digital: reflexões e práticas em ambientes virtuais de aprendizagem**, São Paulo, Artesanato Educacional, 2018 p. 26.

TIBALLI, E. F. A. **Pragmatismo, experiência e educação em John Dewey**. Poços de Caldas: ANPEd, 2003. Disponível em: http://www.anped.org.br/sites/default/files/10_pragmatismo_experiencia_e_educacao_em_john_dewey.pdf. Acesso em: 27 maio 2018.

USP, Escola Politécnica. PECE - **Programa de Educação Continuada Curso Introdução ao IoT 2019**. Disponível em: https://pecepoli.com.br/PT/Disciplina.aspx?_disciplina=IOT-001. Acesso em: 2 nov. 2019.

UE, Comissão Europeia. **Recomendação do Conselho: sobre as Competências Essenciais para a Aprendizagem ao Longo da Vida**. 2018. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:395443f6-fb6d-11e7-b8f5-01aa75ed71a1.0009.02/DOC_1&format=PDF. Acesso em: 18 maio 2019.

UNESCO, **Educação: um tesouro a descobrir**, relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. 2010. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_por. Acesso em: 18 maio 2019.

UNESCO, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, **Padrões de competência em TIC para docentes: Módulos de padrão de competência**. Paris: Unesco. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156207por.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2019.

WEISE, Mark. The Computer for the 21st Century. **Revista Scientific American**, p. 94 -104, set, 1991.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution 2016**. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf. Acesso em: 18 maio 2019.

VALENTE, José. Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta as sala de aula invertida. **Educar em Revista**, v.4, p.79-97, 2014a.

VALENTE, José. Armando. A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. **Revista UNIFESO: Humanas e Sociedade**, v.1, n.1, p.141-166, 2014b. Disponível em: <http://revistasunifeso.filoinfo.net/index.php/revistaunifesohumanasesociais/article/view/17/24>. Acesso em: 5 jul. 2018

VIGNOCHI, Carine. *et al.* Considerações sobre aprendizagem baseada em problemas na educação em saúde. **Rev. HCPA & Fac. Med. Univ. Fed. Rio Gd. do Sul**, v. 29, n. 1, p. 45-50, 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/157866/000829624.pdf?sequence=1>. Acesso em: 5 mar. 2017.

VYGOTSKY, Lev. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 4ª edição brasileira São Paulo: Martins Fontes, 1991. Disponível em: <https://cristianopalharini.wordpress.com/2011/04/20/a-formacao-social-da-mente-vygotsky-livro-download/>. Acesso em: 27 mar. 2019.

XAVIER, Antonio Carlos. Letramento digital: impactos das tecnologias na aprendizagem da Geração Y. **Revista Digital Calidoscópio**. Vol. 9, n. 1, p. 3-14, jan/abr 2011. Disponível em: <http://www.revistas.unisinos.br/index.php/calidoscopio/article/view/748/149>. Acesso em: 7 maio 2018.

ZUIN, Vania Gomes; ZUIN, Antonio Álvaro Soares. A Formação no Tempo e no Espaço da Internet das Coisas. **Educação Sociedade**. Volume 37. n.136 p. 757 - 773, 2016. Disponível: <http://www.scielo.br/pdf/es/v37n136/1678-4626-es-37-136-00757.pdf>. Acesso em: 6 maio 2018.

APÊNDICE A – CRONOGRAMA DE TRABALHO

Escola Técnica Estadual – Etec Albert Einstein

Tema: A Internet das Coisas em uma Escola Técnica do Estado de São Paulo: Integrando Tecnologias e Metodologias		Meses/Ano: Março/abril/maio/junho (2019)	
Curso: Desenvolvimento de Sistemas		Turmas: 2º Semestre -Turma A	Período: Tarde
Componente curricular: Programação Web II		Docente: Romeu Afecto	
Projeto: A Internet das Coisas em uma Escola Técnica do Estado de São Paulo			
Público-Alvo: Discentes do segundo semestre do Curso Técnico de Desenvolvimento de Sistemas			
Objetivo principal: Analisar os impactos da aplicação da metodologia ABP com o auxílio da ferramenta ambiente virtual de aprendizagem Internet de Todas as Coisas (IoT), em uma escola técnica do Estado de São Paulo, especificamente, no curso de Desenvolvimento de Sistemas.			
Objetivos específicos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar o método ABP com a Internet de Todas as Coisas (IoT) como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, bem como identificar que possibilidades oferecem, quais dificuldades e desafios são detectados nesse processo; • Compreender quais tecnologias e metodologias de ensino podem ser integradas para a utilização da IoT em sala de aula; • Analisar quais mudanças a aplicação da IoT proporciona no âmbito dos cursos técnicos de Desenvolvimento de Sistemas. 			
Ferramentas:			
<ul style="list-style-type: none"> • Laboratório de Informática; • Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - rede internet, dispositivos móveis, entre outros; • Dispositivos raspbery pi II • Projetor Multimídia; • <i>Software Moodlebox e Moodle, Scratch, mBlock, e Appinventor.</i> • <i>Note book ,tablet ou smartfone.</i> 			

Habilidades:

- Trabalho coletivo;
- Liderança;
- Comunicação;
- Desenvolvimento do raciocínio lógico;
- Gerenciamento de conflitos;
- Resolução de problemas;
- Autoaprendizagem;
- Pesquisa;
- Domínio tecnológico.

Competências:

- Utilizar diferentes linguagens;
- Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais, de forma crítica, significativa e ética.

CRONOGRAMA

DATA	PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS	CONTEÚDOS ABORDADOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS
14/03				<ul style="list-style-type: none"> - Laboratório de Informática; - Termos de livre consentimento. - Solicitar aos discentes que realizem as tarefas, acessem o conteúdo e acompanhem seu progresso.
DATA	PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS	CONTEÚDOS ABORDADOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS
18/03 22/03	Desenvolvimento da Atividade 1 – Os discentes encontrando e definindo o problema. Apresentar aos discentes uma visão sobre internet e conectividade.	Introdução a scripts lado servidor. Variáveis e tipos de dados. Comunicação entre navegador e aplicação.	<ul style="list-style-type: none"> - Criar sequências de passos para resolução de um problema ou atingir um objetivo. - Organizar recursos para realizar tarefas e alcançar objetivos comuns. 	<ul style="list-style-type: none"> - Laboratório de informática; - Projetor Multimídia; - Acesso à Internet.

	<p>Solicitar aos discentes que encontrem um problema da vida real, tomando como base a comunidade escolar, para que eles sejam confrontados e instigados a responder a questões básicas como:</p> <p>O que eu já sei sobre o problema? O que eu preciso saber para resolver este problema? Relacionar o problema ao conteúdo abordado na disciplina.</p>	<p>Ambiente Moodle e conexão ao wifi via intranet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Representar ou modelar um processo. - Decompor problemas, fragmentando-os em atividades menores e administráveis. 	
<p>25/03 05/04</p>	<p>Desenvolvimento da Atividade 2 –</p> <p>Fase 1: Os discentes devem se organizar em equipes de trabalho, e através do acesso ao ambiente, coletar e armazenar dados sobre o problema, tomando como base questionário formulado por eles anteriormente, em discussão sobre o problema, solicitar que seja aplicado ao demais integrantes da comunidade escolar.</p>	<p>Google Forms, Conexão wifi, Plataforma Moodle</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Recomendar a decomposição dos problemas, fragmentando-os em atividades menores e administráveis; - Orientar a reduzir a complexidade dos problemas a fim de definir ideias principais; - Sugerir a criação de sequências de passos para resolução dos problemas para atingir um objetivo (Algoritmos e procedimentos); - Utilizar computadores, celulares, máquinas para realizar tarefas repetidas (automação); - Mostrar como organizar recursos para realizar tarefas e alcançar objetivos comuns; - Solicitar a representação ou modelo de um 	<ul style="list-style-type: none"> - Laboratório de informática; - Projetor Multimídia; - Acesso à Internet. - Dispositivo de IoT com cartão de memória e o Software Moodlebox instalado.

			processo, também envolvendo experimentos (simulação).	
--	--	--	---	--

DATA	PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS	CONTEÚDOS ABORDADOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS
08/04 18/04	<p>Desenvolvimento da Atividade 2 –</p> <p>Fase 2: As equipes retomam os dados coletados, analisam e escolhem o conteúdo que irão trabalhar. As equipes apresentam o resultado da pesquisa, definem claramente o problema e os recursos que precisam para resolvê-lo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conhecem e reconhecem o ambiente de trabalho: principais ferramentas; - O papel do docente nesta etapa é apenas de mediador, auxiliando e colaborando com informações para as equipes, indicando possíveis pesquisas para orientação de como realização a tarefa e possíveis instruções de programação para desenvolvimento do problema. Também deve conversar sobre as possíveis dificuldades encontradas pelos discentes, para utilização do ambiente IoT; 	<ul style="list-style-type: none"> - Funções e conceitos de programação em PHP; - Estrutura de controle e introdução a formulários - manipulação de erro; - Array (vetor) e continuação de formulários em com PHP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Saber coletar dados ou informações sobre o problema; - Analisar dados de maneira que dê sentido aos dados obtidos, encontrando padrões e obtendo conclusões; - Saber representar dados e organizá-los em tabelas e gráficos, textos ou figuras; - Decompor problemas, fragmentando-os em atividades menores e administráveis; - Reduzir a complexidade dos problemas, a fim de definir ideias principais; - Criar sequências de passos para a resolução de um problema ou atingir um objetivo (algoritmos e procedimentos); - Utilizar computadores, celulares e máquinas, para realizar tarefas repetidas (automação); - Organizar recursos para realizar tarefas e alcançar objetivos comuns; - Representar ou modelar um processo, também 	<ul style="list-style-type: none"> - Laboratório de Informática; - Projetor multimídia; - Acesso à Internet. - IoT com cartão de memória e o Software Moodlebox instalado.

			envolvendo experimentos (simulação).	
DATA	PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS	CONTEÚDOS ABORDADOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS
22/04 10/05	<p>Desenvolvimento da Atividade 3 –</p> <p>Nesta etapa, os discentes podem construir um fluxograma, um mapa mental, um <i>wireframe</i> ou mesmo, ambos, que focalizem as questões principais do problema e as etapas para resolvê-lo e dar início ao desenvolvimento do problema, dividindo tarefas por equipe; O docente deve iniciar conversas mediadoras com as equipes nesta etapa e verificar se estão utilizando o ambiente IoT colaborativo e se estão postando resultados no portfólio virtual criado pelo docente. O docente verifica também se o ambiente IoT está analisando os resultados e facilitando a avaliação. O docente pode dar sugestões de ferramentas e recursos, quando houver, para o desenvolvimento das atividades;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estrutura de controle e introdução a formulários web. - Manipulação de erro, <i>array</i>. - Trabalhando com sessões em PHP, PHP e O.O. 	<ul style="list-style-type: none"> - Saber coletar dados ou informações sobre o problema; - Analisar dados, de maneira que dê sentido aos dados obtidos, encontrando padrões e obtendo conclusões; - Saber representar dados e organizá-los em tabelas e gráficos, textos ou figuras; - Decompor problemas, fragmentando-os em atividades menores e administráveis; - Reduzir a complexidade dos problemas, a fim de definir ideias principais; - Criar sequências de passos para a resolução de um problema ou atingir um objetivo (algoritmos e procedimentos); - Utilizar computadores, celulares e máquinas, para realizar tarefas; - Organizar recursos para realizar tarefas e alcançar objetivos comuns; 	<ul style="list-style-type: none"> . - Laboratório de Informática; - Projetor multimídia; - Acesso à Internet. - IoT com cartão de memória e o software Moodlebox instalado.
13/05 07/06	Desenvolvimento da Atividade 3 –	- PHP e MySQL / PHP PostgreSQL	- Representar ou modelar um processo, também envolvendo	- Laboratório de Informática;

	<ul style="list-style-type: none"> -Continuidade do projeto por equipe: em PHP e MySQL; - Desenvolvimento do protótipo do site e finalização do portfólio. - Persistência em banco de dados. - Modularização e organização dos programas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Formulários para manipulação do banco de dados. - Criar classes genéricas para a manipulação do banco de dados. 	<p>experimentos (simulação).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Projetor Multimídia; - Acesso à Internet. - IoT com cartão de memória e o Software Moodlebox instalado.
DATA	PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS	CONTEÚDOS ABORDADOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS
07/06 02/07	<p>Desenvolvimento da Atividade 3 –</p> <p>Deliberação sobre os resultados obtidos no projeto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relatos das dificuldades e facilidades encontradas; - Montagem da apresentação do site desenvolvido pela sala. - Desenvolvimento de um grupo focal com os discentes, para identificação de suas impressões quanto ao projeto do site em desenvolvimento e ajustes; -Fechamento e feedback com discentes; - Colocar o site em funcionamento. 	<ul style="list-style-type: none"> - JSON - Serviços RPC e SOAP - URLs RESTful - Depurar web services . 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalho em equipe; - Postura; - Comunicação; - Desenvolvimento do raciocínio lógico; - Autoaprendizagem; - Modelagem de processo, envolvendo experimentos (simulação). 	<ul style="list-style-type: none"> - Laboratório de Informática; - Projetor multimídia; - Acesso à internet. - Raspberry pi 3 com cartão de memória e o Moodlebox instalado. Ambiente de Servidor na web.
<p>AVALIÇÃO: Avaliação processual, permitindo identificar o ritmo de evolução do educando no processo de formação proposto, mensurando os aspectos ligados ao “como fazer”, propiciando informações que permitam relacionar ou replanejar o programa ou algumas de suas atividades.</p>				

Nome e assinatura do docente

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - GESTÃO**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

São Paulo, 21 de março de 2019.

Cara diretora Silvia Petri Dalla Nora Silva – Escola Técnica Estadual - Etec Albert Einstein,

Solicito sua autorização para a coleta de dados referente ao desenvolvimento de meu projeto de pesquisa de Mestrado – intitulado: A INTERNET DAS COISAS EM UMA ESCOLA TÉCNICA DO ESTADO DE SÃO PAULO: Integrando Tecnologias e Metodologias – vinculado ao Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais (PROGEPE) – na Universidade Nove de Julho – UNINOVE.

Caso concorde, favor assinar, ao final deste documento. Esclareço que a participação do aluno é totalmente voluntária que a qualquer momento, poderá desistir e retirar seu consentimento. Todos os discentes deverão trazer o termo do consentimento assinado pelo respectivo responsável e receberão uma cópia deste termo, no qual constará o telefone e e-mail deste pesquisador, responsável pela pesquisa. A partir desses meios de contato, os estudantes poderão esclarecer dúvidas quanto ao desenrolar da investigação e de sua participação. Os voluntários não terão nenhum gasto, nem receberão pagamento com sua participação. Será garantido o sigilo total dos dados pessoais dos participantes, que terão seus nomes substituídos por siglas ou nomes anônimos, no relatório desta pesquisa, que culminará em uma dissertação.

Sem mais para o momento,

Atenciosamente,

Romeu Afecto

Responsável pela pesquisa: Romeu Afecto.

Assinatura do pesquisador responsável _____

Telefone: (11) 997577305 e-mail: afecto@uol.com.br

RG: 21.621.770-2

CPF: 144.070.578-07

Nome da Pesquisa: A INTERNET DAS COISAS EM UMA ESCOLA TÉCNICA DO ESTADO DE SÃO PAULO: Integrando Tecnologias e Metodologias

Objetivo Geral da Pesquisa: Analisar os impactos da aplicação da Internet de Todas as Coisas (IoT) como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, no âmbito de uma escola técnica do Estado de São Paulo, especificamente, nos cursos de Desenvolvimento de Sistemas.

Procedimento: Para o desenvolvimento da pesquisa, será realizada uma intervenção em sala de aula, com o propósito de motivar os discentes envolvidos a interagir com o conteúdo da disciplina, utilizando

o modelo metodológico híbrido, com o auxílio da tecnologia de IoT, para gerenciar atividades e construir processos de interação e autoavaliação, em uma das turmas, O objetivo será um projeto de trabalho que resulte na construção de um dispositivo inteligente, ao final deste semestre letivo, utilizando a metodologia de aprendizagem baseada em problema - ABP. Essa ação será desenvolvida nas disciplinas de Programação Para Web. Para a coleta de dados, o pesquisador usará a observação participante, a aplicação de questionários *online* e um grupo focal com os discentes. Informamos ainda que alguns momentos de construção por parte dos grupos de trabalhos serão gravados, por meio de áudio e/ou vídeo. Essas informações serão armazenadas e analisadas somente ao longo da escrita da dissertação, e após a sua finalização, serão descartadas.

Discentes participantes: Serão convidados para participar desta pesquisa os 15 discentes da turma do 2º modulo do curso de Desenvolvimento de Sistemas – período diurno, 15 discentes da turma do 2º modulo do curso de Desenvolvimento de Sistemas – período noturno.

Data: ____/____/____

Local: Etec Albert Einstein - Rua Nova Granada, 35 -Casa Verde – São Paulo - SP - CEP 02522-050 - Tel/Fax: 3966-0503 - aeinst@uol.com.br

Autorizo o docente Romeu Afecto a aplicar a pesquisa acima na ETEC Albert Einstein, em especial, nas turmas indicada neste documento.

Nome da Diretora: _____

Assinatura da Diretora: _____

RG: _____ CPF: _____

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO DE ACEITE

A INTERNET DAS COISAS EM UMA ESCOLA TÉCNICA DO ESTADO DE SÃO PAULO: Integrando Tecnologias e Metodologias

Pesquisador Romeu Afecto

Sr. (a) aluno (a) você está sendo convidado (a) a participar desta pesquisa, que tem como finalidade de motivá-lo (a), envolvendo e interagindo com o conteúdo da disciplina, utilizando o modelo metodológico híbrido, que consiste em utilizar mais de um modelo de metodologia de ensino, com o auxílio da tecnologia de Internet das Coisas, para gerenciar atividades e construir processos de interação e autoavaliação de conteúdo na disciplina, no âmbito do Ensino Técnico de Desenvolvimento de Sistemas.

2º Modulo - Programação para Web

() Tarde

() Noite

Você gostaria de participar da pesquisa?

() Sim

() Não

APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO APLICADO AOS RESPONSÁVEIS PELOS DISCENTES

Título da Pesquisa - A INTERNET DAS COISAS EM UMA ESCOLA TÉCNICA DO ESTADO DE SÃO PAULO: Integrando Tecnologias e Metodologias

Nome do Pesquisador: Romeu Afecto (orientando)

Orientadora Docentea. Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol

1. Natureza da pesquisa: o (a) Sr. (a) está sendo convidado (a) a autorizar a participação de seu filho (a) nesta pesquisa, que tem como finalidade motivar os discentes envolvidos a interagir com o conteúdo da disciplina, utilizando o modelo metodológico híbrido, que consiste em utilizar mais de um modelo de metodologia de ensino, com o auxílio da tecnologia de Internet das Coisas, para gerenciar atividades e construir processos de interação e autoavaliação de conteúdo na disciplina, no âmbito do Ensino Técnico de Desenvolvimento de Sistemas.

2. Participantes da pesquisa: Serão convidados para participar desta pesquisa os 15 discentes da turma do 2º módulo do curso de Desenvolvimento de Sistemas – período diurno, 15 discentes da turma do 2º módulo do curso de Desenvolvimento de Sistemas – período noturno.

3. Envolvimento na pesquisa: ao permitir a participação de(a) seu(ua) filho(a) neste estudo, o(a) Sr.(a) permitirá que os pesquisadores colem dados, por meio da observação, questionários, e grupos focais, cujo objetivo principal será identificar os impactos das ações realizadas com a interação da tecnologia de Internet das Coisas em sala de aula. O(A) Sr.(a) tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo. Sempre que quiser, poderá pedir mais informações sobre a pesquisa por meio do telefone dos pesquisadores responsáveis pelo projeto.

4. Coleta de Dados - questionário, grupo focal e observação participante: aos discentes será aplicado um questionário com o título —Perfil do Aluno, que se iniciará com a caracterização da população escolar: idade, gênero, etc. Em seguida, identificará os tipos de equipamentos tecnológicos que os discentes possuem e o uso que fazem deles, como ferramentas de acesso para estudos ou não, bem como para a busca de conhecimento, e se possuem habilidades para trabalharem em projetos. Deseja-se perceber se os educandos terão maior aprendizado, utilizando o ambiente de estudos e as ferramentas pedagógicas, projetadas para seus aplicativos móveis. Além dos questionários, os discentes participarão de um grupo focal, ao final da pesquisa, cujo objetivo principal será identificar os impactos das ações realizadas com as tecnologias de Internet das Coisas e sem fio e resolução do problema proposto. Os sujeitos participantes da pesquisa encontrarão no grupo focal, liberdade de expressão. Os discentes participantes serão divididos em grupos de aproximadamente 10 participantes e irão relatar como foi a experiência de aprendizado com o ambiente e a aprendizagem baseada em problemas. O pesquisador realizará também períodos de observação da interação entre os integrantes dos grupos de trabalho no uso das – tecnologias de Internet das Coisas em sala de aula e o desenvolvimento efetivo das ações propostas. Neste momento, pretende-se observar como o uso da tecnologia de internet das coisas e sem fio e ações voltadas para a construção de um dispositivo inteligente influenciam no processo de ensino e aprendizagem no âmbito do curso Técnico de Desenvolvimento de Sistemas, destacando as potencialidades e os desafios da proposta adotada.

5. Confidencialidade: todas as informações coletadas neste estudo serão estritamente confidenciais. Somente os pesquisadores terão conhecimento da identidade dos sujeitos envolvidos e nos comprometemos a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados desta pesquisa.

6. Benefícios: ao participar desta pesquisa, seu(ua) filho(a) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este projeto de pesquisa traga informações importantes sobre como a tecnologia móvel sem fio pode ser utilizada em sala de aula, especificamente, no curso Técnico de Informática, de forma

contextualizada e significativa, desenvolvendo maior motivação pelo aprendizado, aumento da autoconfiança, ganhos acadêmicos iguais a ou superiores àqueles produzidos por outros modelos, com os discentes envolvidos em projetos assumindo mais responsabilidade sobre seu próprio aprendizado em comparação com as atividades tradicionais em sala de aula, oportunidades para desenvolver habilidades complexas, como capacitação cognitiva da mais alta ordem, resolução de problemas, colaboração e comunicação, acesso a uma variedade maior de chances de aprendizagem em sala de aula, criando uma oportunidade para a participação de discentes de culturas diferentes.

7. Pagamento: o(a) Sr.(a) não terá nenhum tipo de despesa para que seu(ua) filho(a) participe desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação. Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre, para que seu(ua) filho(a) participe desta pesquisa. Portanto, preencha, por favor, os itens que se seguem:

Confiro que recebi uma via deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo, tendo em vista os itens acima apresentados.

Eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento, para que meu filho ou menor do qual sou responsável participe desta pesquisa.

Obs.: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Nome do Estudante Participante da Pesquisa

Nome do responsável e assinatura pelo Participante da Pesquisa

Assinatura dos pesquisadores

Pesquisador responsável – Romeu Afecto. Fone 11-XXXXXXX E-mail: afecto@uol.com.br

Orientadora Docente. Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol. Fone 11-XXXXXXX – e-mail: atercariol@gmail.com

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO DO PERFIL DO ALUNO

Pesquisa de Mestrado - Diagnóstico perfil do aluno

Caro (a) aluno(a), obrigado por seu interesse em responder a nossa pesquisa para elaboração deste projeto. Sua participação será muito importante e nos permitirá identificar oportunidades de melhorias em seu aprendizado no curso Técnico de Informática. Qualquer dúvida, entre em contato com o docente responsável. Explicamos também que garantiremos o anonimato dos dados aqui apresentados.

Nome do(a) aluno (a):

Parte A - Identificação Pessoal:

Faixa Etária:

- de 15 a 17 anos
- de 18 a 20 anos
- de 21 a 23 anos
- acima de 24 anos

Sexo:

- Feminino
- Masculino
- Outro

Indique os níveis de escolaridade que você possui:

- Ensino Médio (andamento)
- Ensino Médio (concluído)
- Curso Técnico (andamento)
- Curso Técnico (concluído)
- Graduação (andamento)
- Graduação (concluída)

Qual das tecnologias indicadas abaixo você possui?

- Tablet
- Notebook
- Celular comum
- Celular/Smartphone
- Computador Desktop

Em qual local você utiliza mais a internet?

- Minha casa
- Escola (na sala de aula)
- Casa de amigos
- Casa de familiares

- Casa de vizinhos
- Na rua
- Shopping Center
- Lanchonetes
- Lan House
- Telecentro

Você utiliza Internet com qual finalidade?

- Ouvir música
- Acessar redes sociais para dialogar com amigos/familiares (conversas informais)
- Baixar aplicativos – utilitários
- Baixar aplicativos – educacionais/acadêmicos
- Uso de mensagens instantâneas (Messenger, WhatsApp, etc) para fins pessoais/diversão
- Uso de mensagens instantâneas (Messenger, WhatsApp, etc) para fins profissionais
- Uso de mensagens instantâneas (Messenger, WhatsApp, etc) para fins acadêmicos

Uso de Tecnologias em Sala de Aula:

Quais das tecnologias indicadas abaixo você já usou em sala de aula (ou em sua escola) como apoio ao seu aprendizado?

- Tablet
- Notebook
- Celular Comum
- Celular/Smartphone
- Computador Desktop (Laboratório de Informática)
- Lousa Digital

Você já ouviu falar em Internet das Coisas (IoT)?

- Sim
- Não

Você sabe o que significa um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)?

- Sim
- Não

Você já usou em sala de aula ou de forma articulada a uma disciplina algum ambiente virtual de aprendizagem?

- Sim
- Não
- Desconheço

Veja os exemplos abaixo e indique os ambientes virtuais conhecidos por você:

- Moodle
- Moodlebox
- LMS Estúdio
- Teleduc
- AulaNet
- E-Proinfo
- Não conheço nenhum.

Na sua opinião, se seus docentes trabalhassem com ambientes virtuais em sala de aula, conseguiriam possibilitar um aprendizado mais efetivo dos componentes curriculares do curso Técnico de Desenvolvimento de Sistemas?

- Sim
- Não
- Talvez

O que você pensa sobre o conhecimento que os discentes e docentes têm referente ao uso de ambientes virtuais direcionados para o aprendizado?

- Os discentes sabem muito sobre estes ambientes virtuais para aprendizado.
- Os docentes sabem muito sobre ambientes virtuais para aprendizado.
- Os discentes sabem apenas o que foi informado.
- Os docentes desconhecem como usar o ambiente virtual.
- Nem discentes nem docentes sabem utilizar, de forma adequada, o ambiente virtual para aprendizado.
- Não sei opinar.

Na sua opinião, é uma forma de aprendizado tentar resolver um problema e trabalhar em equipe, levando em consideração que cada membro possui suas habilidades e competências?

- Sim
- Não
- Talvez

O que você pensa sobre a possibilidade de resolução de problemas conciliada ao seu aprendizado nos componentes curriculares do técnico de Desenvolvimento de Sistemas? Em sua opinião como isso poderia ocorrer em sua sala de aula?

Se você tivesse oportunidade de sugerir aos seus docentes a utilização de um ambiente virtual como o Moodle, por exemplo, como ferramenta articulada a uma ou mais disciplinas, que ideias você daria para ele?

APÊNDICE F – NOVO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO AVALIAÇÃO PARCIAL

Avaliação parcial de andamento da solução do problema

A metodologia PBL (Problem-Based Learning ou Project-Based Learning), em português Aprendizagem baseada em Problemas - ABP, é uma forma de aprendizado que estimula a pró-atividade do aluno e o aprimoramento pessoal em um grupo, por meio de discussões profundas do problema e a tentativa de sua resolução pelos seus integrantes.

1 Qual seu RM?

2 Qual seu nome?

3 Como foi tratado o problema?

4 Você formou ou participou de uma equipe?

Sim

Não

5 Como você avalia sua participação no projeto?

0 não fiz nada não participei

1 observei mas não fiz nada

2 observei mas dei opinião de grande utilidade

3 fiz parte do projeto

4 fiz grande parte do projeto

5 fiz tudo praticamente sozinho

6 Com base nas notas dadas à pergunta anterior, dê uma nota de 0 até 5 para a participação de cada integrante da classe.

7 Quanto ao problema, como você acredita que está o andamento da resolução?

1- não está resolvido

2- tem pouca coisa feita, para que possa ser resolvido

3- estamos com metade da resolução

4- estamos bem adiantados quanto à resolução

- 5- está praticamente resolvido
- 6 -está resolvido

8 Quanto ao problema e sua resolução no semestre

- Estará resolvido no semestre
- Não estará resolvido neste semestre
- Nunca vai ficar resolvido

9 Que nota você dá para o comprometimento da classe para com a resolução do problema, no intervalo de 1 a 5. Em que 1 é nenhum e 5 é total.

10 Como você avalia seu aprendizado na resolução do problema entre 1 e 5, em que 1 é nenhum e 5 é bastante

11 Quanto o ambiente virtual lhe ajudou a resolver o problema.

- Totalmente
- Parcialmente
- Não ajudou

12 Quanto aos docentes, foram acionados para ajudar na resolução do problema?

- Bastante
- Pouco
- Nenhuma vez

13 Justifique sua resposta anterior

APÊNDICE G – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO DA PESQUISA

Itens a serem observados e anotados no diário de bordo:

A – Turma e data da atividade.

B – O que os discentes discutiram nesta data.

C – Como os discentes se organizam nesta data.

D – Como foi a participação destes discentes.

E – Os discentes acionaram o docente?

F – Quais os resultados ou competências alcançadas pelos discentes nesta data?

G – Qual a percepção do docente quanto o resultado da atividade desta data?

APÊNDICE H – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA A UTILIZAÇÃO DE IMAGEM

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA A UTILIZAÇÃO DE IMAGEM

Eu, _____, nascido em : ___ / ___ / ___
 portador(a) da cédula de identidade RG nº _____, CPF nº
 _____, AUTORIZO a edição e veiculação de minha imagem, nome, voz e som
 de todo e qualquer material (ex.: fotos, documentos, filmagem e outros meios de
 comunicação), gerados em decorrência de entrevista em grupo sobre a pesquisa de Mestrado –
 intitulada: A INTERNET DAS COISAS EM UMA ESCOLA TÉCNICA DO ESTADO DE SÃO
 PAULO: Integrando Tecnologias e Metodologias – vinculado ao Programa de Mestrado em Gestão e
 Práticas Educacionais (PROGEPE) – na Universidade Nove de Julho –
 UNINOVE, durante o tempo necessário para a conclusão e divulgação da pesquisa, com a finalidade
 de coletar dados, sendo sua divulgação, disseminação ou apresentação nas apresentações referentes às
 bancas de qualificação e defesa. A presente autorização é concedida ao pesquisador e ao Programa de
 Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais (PROGEPE) – na Universidade Nove de Julho, a título
 gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada. Desse modo, por ser a expressão da minha
 vontade, declaro que autorizo, livre e espontaneamente, o uso acima descrito, sem que nada possa a ser
 reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro, bem como assino a presente
 autorização.

São Paulo, ___ de _____ de 20 ____.

 Assinatura do aluno

Responsável, se menor _____

RG.: _____

CPF: _____

Assinatura do responsável:

APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO DO GRUPO FOCAL

Grupo Focal

Perguntas:

- No início do semestre, foi levantado um problema. Quem definiu o problema a ser resolvido, na sua opinião?
- Você acha que o problema estimulou a colaboração dos seus colegas?
- Foram coletados dados sobre o problema? O problema foi claramente definido?
- Esse problema está relacionado com atividades da vida real?
- O problema proposto pode ser resolvido no espaço de tempo de um semestre?
- Foi construída uma solução para o problema? Por quê?
- Foram utilizadas com frequência as ferramentas digitais? Quais utilizaram?
- O que vocês acharam da proposta? Por quê?
- O ambiente físico foi adequado e suficiente? Por quê?
- O ambiente de aprendizado ajudou? Por quê?
- O ambiente de aprendizado sendo local, ajuda? Por quê?
- Quais sugestões você daria para melhorar o ambiente?
- Tiveram dificuldades? Quais?
- Como reagiram diante das dificuldades?
- O que fizeram para resolver as dificuldades? Conseguiram? Por quê?
- Qual foi o nível de aprendizado? Por quê?
- O que mais lhe chamou a atenção neste tipo de abordagem e o motivo?
- Trabalhar com problema facilitaria o entendimento dos conteúdos da disciplina?
- Seria interessante as outras disciplinas usarem essa abordagem?
- Quais sugestões você daria para melhorar esse tipo de abordagem?
- Pontos positivos e negativos.
- O que tem a dizer ao docente?

ANEXO A – PLANO PLURIANUAL DE GESTÃO

Planejamento Estratégico				
Missão				
Visão				
Características Regionais				
Características do Corpo Discente				
Avaliação do Cumprimento de Metas do Ano Anterior				
Indicadores				
Pontos Fortes				
Situações-Problema				
Prioridades				
Objetivos				
Metas				
Projetos 2018				
Projetos Futuros				
Parecer do Conselho de Escola				
Imprimir Plano 2018				
Imprimir PPG				
Avaliação do Plano				
Sair				
Projeto	Data Inicial	Data Final	Responsável(éis)	
Coordenação de Classe Descentralizada - Mandaqui	01/02/2018	31/12/2018	FERNANDO ANTONIO DE CAMPOS	
Biblioteca Ativa	19/02/2018	31/12/2018	Elisabete Resendes e Regina Rogick	
Projeto de Coordenação Pedagógica	01/02/2018	31/12/2018	Fernanda Valli	
Projeto de Orientação e Apoio Educacional	01/02/2018	31/12/2018	Lucimara de Sousa Teixeira	
Integração Intracursos	06/02/2018	16/05/2018	Maíra Cezaretto, Regina Rogick, Jacques Douglas, Lucimara Teixeira, Célia Guazzelli, Sergio Fraga, Shirley Alice, Percília Munhoz	
2ª Semana do Empreendedorismo e da Inovação	26/02/2018	29/06/2018	Rita Aparecida Nunes de Souza da Luz	
6ª Semana da Tecnologia _da Informação	16/10/2018	30/11/2018	Rita Aparecida Nunes de Souza da Luz	
ESTÁGIO COMUNITÁRIO DESIGN DE INTERIORES	24/02/2018	15/12/2018	Paulo Savani e Vera Rando	
Estudo em Ação 2018	19/02/2018	26/11/2018	Dalva Célia Henriques Rocha Guazzelli	
As tecnologias de informação móveis e sem fio (TIMs) e a aprendizagem baseada em projetos no contexto do curso técnico de informática: utilizando ferramentas para desenvolvimento de games	15/02/2018	04/07/2018	Lucimara Teixeira, Jackes Lourenço, Dalva Célia Guazzelli e Maíra Cezaretto, Alex Sander de Deus	
ORIENTAÇÃO JURÍDICA E CIDADANIA	14/04/2018	24/11/2018	FERNANDO ANTONIO DE CAMPOS	
SITE ETEC ALBERT EINSTEIN	05/03/2018	02/05/2018	THAIS CARDOSO ARAÚJO GALVÃO, ROMEU AFECTO, DALVA CELIA	

ANEXO B – PLANO DO CURSO DE TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

ANEXO IV – MATRIZES CURRICULARES

MATRIZ CURRICULAR														
Eixo Tecnológico	INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO						Habilitação Profissional de TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS						Plano de Curso	336
Lei Federal nº 9394, de 20-12-1996; Resolução CNE/CEB nº 1, de 5-12-2014; Resolução CNE/CEB nº 6, de 20-9-2012; Resolução SE nº 78, de 7-11-2008; Decreto Federal nº 5154, de 23-7-2004, alterado pelo Decreto nº 8.268, de 18-6-2014. Plano de Curso aprovado pela Portaria Cetec – 1362, de 5-3-2018, publicada no Diário Oficial de 6-3-2018 – Poder Executivo – Seção I – página 77.														
MÓDULO I				MÓDULO II				MÓDULO III						
Componentes Curriculares	Carga Horária (Horas-aula)			Componentes Curriculares	Carga Horária (Horas-aula)			Componentes Curriculares	Carga Horária (Horas-aula)					
	Teoria	Prática	Total		Teoria	Prática	Total		Teoria	Prática	Total			
I.1 – Linguagem, Trabalho e Tecnologia	40	00	40	II.1 – Inglês Instrumental	40	00	40	III.1 – Segurança de Sistemas de Informação	00	40	40			
I.2 – Programação e Algoritmos	00	120	120	II.2 – Desenvolvimento de Sistemas	00	120	120	III.2 – Banco de Dados III	00	60	60			
I.3 – Banco de Dados I	00	60	60	II.3 – Banco de Dados II	00	60	60	III.3 – Sistemas Embarcados	00	60	60			
I.4 – Análise e Projeto de Sistemas	00	60	60	II.4 – Internet e Protocolos	00	60	60	III.4 – Programação de Aplicativos Mobile II	00	100	100			
I.5 – Design Digital	00	40	40	II.5 – Programação de Aplicativos Mobile I	00	80	80	III.5 – Programação Web III	00	100	100			
I.6 – Programação Web I	00	100	100	II.6 – Programação Web II	00	100	100	III.6 – Qualidade e Teste de Software	00	40	40			
I.7 – Fundamentos da Informática	00	40	40	II.7 – Planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Desenvolvimento de Sistemas	40	00	40	III.7 – Ética e Cidadania Organizacional	40	00	40			
I.8 – Técnicas de Programação	00	40	40					III.8 – Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Desenvolvimento de Sistemas	00	60	60			
TOTAL	40	460	500	TOTAL	80	420	500	TOTAL	40	460	500			
MÓDULO I Qualificação Profissional Técnica de Nível Médio de AUXILIAR EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS				MÓDULOS I + II Qualificação Profissional Técnica de Nível Médio de PROGRAMADOR DE COMPUTADORES				MÓDULOS I + II + III Habilitação Profissional de TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS						
Total da Carga Horária Teórica	160 horas-aula						Trabalho de Conclusão de Curso		120 horas					
Total da Carga Horária Prática	1340 horas-aula						Estágio Supervisionado		Este curso não requer Estágio Supervisionado.					
Observação	A carga horária descrita como prática é aquela com possibilidade de divisão de classes em turmas, conforme o item 4.8 do Plano de Curso.													

ANEXO C – PÁGINA 46 - PLANO DE CURSO PROGRAMAÇÃO WEB II

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
 Governo do Estado de São Paulo
 Rua dos Andradas, 140 – Santa Ifigênia – CEP: 01208-000 – São Paulo – SP

II.6 PROGRAMAÇÃO WEB II					
Função: Desenvolvimento de sistemas para internet com Banco de Dados					
Classificação: Execução					
Atribuições e Responsabilidades					
<ul style="list-style-type: none"> Planejar projetos de sistemas de informação para <i>web</i>. 					
Valores e Atitudes					
<ul style="list-style-type: none"> Responsabilizar-se pela produção, utilização e divulgação de informações. Fortalecer a persistência e o interesse na resolução de situações-problema. Incentivar a criatividade. 					
Competências			Habilidades		
1. Desenvolver sistemas para <i>internet</i> utilizando persistência em banco de dados, interface com o usuário e programação em lado servidor.			1.1 Codificar <i>software</i> em linguagem para <i>web</i> . 1.2 Utilizar banco de dados relacionais para persistência dos dados. 1.3 Utilizar interface baseada em navegador para interação com usuário.		
Orientações					
<ul style="list-style-type: none"> Detalhamento das Bases Tecnológicas - Anexo I 					
Bases Tecnológicas					
Introdução a <i>scripts</i> lado servidor					
Variáveis e tipos de dados					
Comunicação entre navegador e aplicação					
Persistência em banco de dados					
Modularização e organização dos programas					
Carga horária (horas-aula)					
Teoria	00	Prática em Laboratório*	100	Total	100 Horas-aula
Teoria (2,5)	00	Prática em Laboratório* (2,5)	100	Total (2,5)	100 Horas-aula
<p>* Possibilidade de divisão de classes em turmas, conforme o item 4.8 do Plano de Curso.</p> <p>* Todos os componentes curriculares preveem prática, expressa nas habilidades, relacionadas às competências. Para este componente curricular está prevista divisão de classes em turmas.</p>					
<p>Para ter acesso às titulações dos Profissionais habilitados a ministrarem aulas neste componente curricular, consultar o site: http://www.cpscetec.com.br/crt/</p>					

ANEXO D – QUESTIONÁRIO ELABORADO PELO PRIMEIRO GRUPO DE DISCENTES

Site da ETEC Albert Einstein

Elaborado pelo 2º modulo de Desenvolvimento de Sistemas, com o objetivo de levantar opiniões sobre o site atual da ETEC Albert Einstein.

Você já acessou o site da escola?

- Sim**
- Não**

Se não, qual foi o motivo?

Na sua opinião, o que tornaria o site atrativo para acesso?

Se você já acessou, qual classificação você dá para o site?

- Bom
- Regular
- Ótimo
- Ruim

Você sentiu dificuldade em manipular o site?

- Sim**
- Não**

Se sim, qual dificuldade?

Na sua opinião, o que falta para o site?

No site, você consegue tirar todas as suas dúvidas?

- Sim**
- Não**

Dê suas sugestões para o site.

ANEXO E – QUESTIONÁRIO ELABORADO PELO SEGUNDO GRUPO DE DISCENTES

Pesquisa de opinião sobre o site da Etec

O que você acha do site da Etec?

- Muito Bom
- Bom
- Mediano
- Ruim
- Péssimo
- Nunca utilizei

Você utiliza o site da Etec?

- Sempre
- De vez em quando
- Raramente
- Nunca utilizei

Você acha importante a Etec ter um site?

- Sim
- Não
- Não sei

ANEXO F – TELA DE PESQUISA WEBSAI

de Rua Duval Lourenço de Azei. X Rádio Nova Brasil FM São Pe. X Vestibulinho Etec X WhatsApp X Centro Paula Souza - WebSAI X

websai.cps.sp.gov.br/Relatorios/TabulacaoQuestionario.aspx

Desenvolvimento de Sistemas

Pesquisar

Questões

Questão	Número										Total	%							
	A	B	C	D	E	F	G	H				A	B	C	D	E	F	G	H
1 - Nesta unidade, que módulo/série você está cursando atualmente? A - primeiro módulo/série, B - segundo módulo/série, C - terceiro módulo/série, D - quarto módulo (somente curso técnico)	66	60	49	2	0	0	0	0	0	0	177	37,29	33,90	27,68	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00
2 - Em que turno você frequenta esta unidade? A - manhã, B - tarde, C - vespertino, D - noturno, E - integral	7	85	0	82	3	0	0	0	0	0	177	3,96	48,02	0,00	46,33	1,70	0,00	0,00	0,00
3 - Gênero: A - masculino, B - feminino	146	31	0	0	0	0	0	0	0	0	177	82,49	17,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4 - A qual categoria (cor ou raça), definida pelo IBGE, você pertence? A - branca, B - preta, C - parda, D - amarela, E - indígena	85	27	57	5	3	0	0	0	0	0	177	48,02	15,25	32,20	2,83	1,70	0,00	0,00	0,00
5 - Você tem o segundo grau/ensino médio completo? A - sim, B - não	124	53	0	0	0	0	0	0	0	0	177	70,06	29,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6 - Na sua vida escolar, em que tipo de escola você estudou? A - integralmente em escola pública (federal, estadual ou municipal), B - integralmente em escola particular (incluindo Senai ou Sesi), C - a maior parte em escola pública, D - a maior parte em escola particular	107	7	32	31	0	0	0	0	0	0	177	60,45	3,96	18,08	17,51	0,00	0,00	0,00	0,00
7 - Atualmente você trabalha? A - não, B - sim, na área do curso, C - sim, fora da área do curso	121	11	45	0	0	0	0	0	0	0	177	68,36	6,22	25,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Indicador: Insumo

Dimensão: Condições de ensino

Área: Adequação do espaço físico e instalações

8 - Você considera, até o momento, que os equipamentos dos laboratórios são adequados ao desenvolvimento do curso?

96	67	12	2	0	0	0	0	0	0	0	177	54,24	37,85	6,78	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00
----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-------	-------	------	------	------	------	------	------

14:15 POR 28/11/2019

PTB2

14:15 POR 28/11/2019

ANEXO G – TEMPLATE



HOME
INSTITUCIONAL
CURSOS
ALUNOS
VESTIBULINHO ETEC
CALENDÁRIO ESCOLAR
REVISTA
CONTATO
MOODLE
🔍

Banner

Imagem

Imagem

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla ac porttitor mi. Fusce ultrices odio vel elit venenatis euismod. Mauris sed ultricies sapien. Proin finibus luctus sapien ut tempus. In dui leo, vehicula vel augue et, porta

Imagem

Imagem

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla ac porttitor mi. Fusce ultrices odio vel elit venenatis euismod. Mauris sed ultricies sapien. Proin finibus luctus sapien ut tempus. In dui leo, vehicula vel augue et, porta

Imagem

Imagem

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla ac porttitor mi. Fusce ultrices odio vel elit venenatis euismod. Mauris sed ultricies sapien. Proin finibus luctus sapien ut tempus. In dui leo, vehicula vel augue et, porta

INSTITUCIONAL



Alunos Professor



Cursos Estágios



Moodle



Recados



Vestibulinho

MENU ETEC

- INÍCIO
- NOSSA HISTÓRIA
- DIRETORIA
- SECRETARIA
- DIRETORIA DE SERVIÇOS
- CORPO DOCENTE
- CURSOS OFERECIDOS
- INÍCIO
- NOSSA HISTÓRIA
- DIRETORIA
- SECRETARIA
- DIRETORIA DE SERVIÇOS
- CORPO DOCENTE
- CURSOS OFERECIDOS
- SECRETARIA
- DIRETORIA DE SERVIÇOS
- CORPO DOCENTE

REDES SOCIAIS












- CONHEÇA O EINSTEIN
- CURSOS
- PROJETOS
- ÁREA DO ALUNO
- CORPO DOCENTE
- EXTENSÕES
- GRÊMIO
- NOVA HISTÓRIA
- DIRETORIA
- ETM E MÉDIO
- PPG E PPG
- CONSELHO DE ESCOLA
- DIRETORIA DE SERVIÇOS
- TÉCNICO
- ATA DO CONSELHO DE ESCOLA
- APM

Fale conosco

📍 R. Nova Granada, 35 - Casa Verde - Vila Berwick, São Paulo - SP, 02522-050

☎ (11) 3966-0503 ou (11) 3958-7529

✉ seinet@uel.com.br

© Copyright 2018 - Etec Albert Einstein

ANEXO H – SITE HOSPEDADO

ETEC [REDACTED] DROPPDOWN DROPPDOWN DROPPDOWN DROPPDOWN

ACESSE O N
CLIQUE AQUI E FAÇA SEU L

INSTITUCIONAL

Alunos Professor

Moodle Recados

Cursos Estágios

MEU ETEC

DIVISÃO
NOSSE HISTÓRIA
SECRETARIA
SECRETARIA DE
SERVIÇOS
CORPO DOCENTE
CURSOS OFERECIDOS
DEPARTAMENTO DE
SERVIÇOS

REDES SOCIAIS

Facebook Twitter YouTube WhatsApp

GARABITO ENEM

GARABITO

VESTIBULINHO
2014-2015
18/04

PROCESSO SELETIVO
DOCENTE

TÍTULO
SUBTÍTULO
— PUBLICADO POR:
DATA: / / HORARIO:

Letem ipsam dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna. Nunc viverra imperdiet enim. Fusce ut. Vivamus a tellus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci.

Letem ipsam dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna. Nunc viverra imperdiet enim. Fusce ut. Vivamus a tellus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci. Letem ipsam dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna. Nunc viverra imperdiet enim. Fusce ut. Vivamus a tellus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci.

VESTIBULINHO
2014-2015
18/04

PROCESSO SELETIVO
DOCENTE

TÍTULO
SUBTÍTULO
— PUBLICADO POR:
DATA: / / HORARIO:

Letem ipsam dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna. Nunc viverra imperdiet enim. Fusce ut. Vivamus a tellus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci.

Letem ipsam dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna. Nunc viverra imperdiet enim. Fusce ut. Vivamus a tellus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci.