

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

ROSANA DA SILVA GOMES

A CONTRIBUIÇÃO DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA PARA O LETRAMENTO CIENTÍFICO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS A PARTIR DE PROJETOS DO IFSP-CAMPINAS

São Carlos - SP

2021

ROSANA DA SILVA GOMES

A CONTRIBUIÇÃO DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA PARA O LETRAMENTO CIENTÍFICO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS A PARTIR DE PROJETOS DO IFSP-CAMPINAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade do Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de mestra em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Regina da Silva

São Carlos - SP

2021

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Gomes, Rosana da Silva

A contribuição da iniciação científica para o letramento científico na educação profissional e tecnológica: concepções e práticas a partir de projetos do IFSP-Campinas / Rosana da Silva Gomes -- 2021. 118f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos
Orientador (a): Márcia Regina da Silva
Banca Examinadora: Márcia Regina da Silva, Camila Carneiro Dias Rigolin, Cíntia Almeida da Silva Santos
Bibliografia

1. Iniciação científica júnior. 2. Ensino profissional tecnológico. 3. Letramento científico. I. Gomes, Rosana da Silva. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Ronildo Santos Prado - CRB/8 7325



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Rosana da Silva Gomes, realizada em 26/08/2021.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Márcia Regina da Silva (USP)

Profa. Dra. Camila Carneiro Dias Rigolin (UFSCar)

Profa. Dra. Cíntia Almeida da Silva Santos (IFSP - Araraquara)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Com carinho, dedico esta dissertação a todas as pessoas de bom coração que me incentivaram e estiveram presente no período do desenvolvimento de minha pesquisa de mestrado.

Obrigada.

AGRADECIMENTOS

Na jornada da vida, que bom que não estamos sozinhos; que bom que temos pessoas que fazem parte da nossa história, melhor ainda, aquelas pessoas que tornam nossa vida mais bela e agradável. Sinto uma enorme alegria em ter a possibilidade de desenvolver uma pesquisa de mestrado, e alegria maior ainda em finalizá-la com satisfação pelo objetivo alcançado.

Minha gratidão ...

Ao bom e majestoso Deus, pelo dom da vida e por todas as bênçãos sobre mim derramadas.

A Nossa Senhora da Conceição Aparecida, pela intercessão.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Campus Campinas, pela oportunidade de desenvolver minha pesquisa na instituição.

À minha orientadora, pela generosidade e pelos encaminhamentos.

Às integrantes da minha banca examinadora, por sua contribuição.

Aos servidores da secretaria do programa CTS, pela atenção, simpatia e eficiência.

Aos meus pais e minhas irmãs.

A toda a minha família, do Brasil e de Portugal.

Aos colegas de turma, pelo suporte e experiências trocadas.

Aos irmãos de fé da comunidade São Francisco de Assis.

Às minhas amigas.

Aos colegas de trabalho do instituto, pelos esclarecimentos das informações quando eu tinha dúvidas, e aos colegas que colaboraram com dados de pesquisa.

Aos alunos respondentes do questionário da minha pesquisa, pela gentileza e disposição.

RESUMO

Introdução. Reflexões sobre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) no contexto escolar colaboram para a construção dos pressupostos teóricos ao passo que valorizam a formação interdisciplinar do estudante levando-o a considerar, expandir, compreender e opinar sobre os impactos positivos da ciência e da tecnologia na sociedade, bem como questionar e se posicionar quando da imprecisão ou equívocos da ciência. O letramento científico, por sua vez, além de versar sobre a educação científica para todos, especialmente os estudantes, discorre sobre as características de indivíduos tidos como letrados cientificamente dividindo-os por níveis de conhecimento. As atividades de iniciação científica (IC) inseridas como componente curricular, programa institucional ou parte de uma política pública educacional têm se mostrado importantes no desenvolvimento e melhora da habilidade técnica, científica e social de alunos da educação profissional tecnológica de nível médio (EPTNM). **Problema.** O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) segue diretrizes nacionais, mas com autonomia para o desenvolvimento de atividades relacionadas à IC. Especificamente o IFSP Campus Campinas (IFSP/CMP) tem um engajamento importante dos alunos e professores nas práticas de IC, mas essas atividades ainda não foram descritas e analisadas na literatura. Entende-se que um estudo sobre o processo de IC desta unidade sob a perspectiva dos princípios teóricos do letramento científico e CTS dos programas institucionais de pesquisa podem contribuir para o entendimento da construção e experimentação do conhecimento científico na educação profissional tecnológica. **Objetivo.** Investigar as contribuições formativas da IC sob a perspectiva dos estudantes da EPTNM do IFSP/CMP. **Metodologia.** Trata-se de um estudo de caso desenvolvido no IFSP/CMP, tendo como foco a formação científica de programas de IC. Caracteriza-se como pesquisa exploratória e descritiva, pois ao mesmo tempo que se aprofunda na compreensão do tema abordado, almeja-se caracterizar determinada realidade, sintetizando o ponto-de-vista dos sujeitos de pesquisa. Como fontes de informação para o levantamento bibliográfico foram utilizados o Portal de Periódico da Capes, a base de dados SciELO e o banco de dados de dissertação e teses do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). Na análise documental foram consultados livros das bibliotecas físicas da Unicamp e IFSP, artigos, dissertações, teses e documentos institucional do IFSP. Para a coleta de dados foi aplicado um questionário aos alunos participantes de IC no ano de 2019 e regularmente matriculados na instituição em 2020, dos 23 alunos elegíveis para o presente estudo, nove responderam ao questionário. Para a análise de dados foi utilizada a análise de conteúdo. **Resultados:** A IC contribui para a formação crítico-científica de seus participantes, o que foi evidenciado pelos indícios tratativos de CTS e de letramento científico nos programas institucionais de pesquisa estudados, demonstrando equilíbrio nas ocorrências entre os tipos de níveis de letramento abordados e na fala dos respondentes do questionário, sendo a ocorrência mais frequente o letramento científico funcional.

Palavras-chave: iniciação científica júnior; ensino profissional tecnológico; educação científica; letramento científico.

ABSTRACT

Introduction. Reflections on science, technology, and society in the school context collaborate to construct the theoretical assumptions. At the same time, they value students' interdisciplinary education, encouraging them to expand, understand, and think about the positive impacts of science and technology in society, as well as to question themselves and take a stand when facing science's inaccuracies and mistakes. On the other hand, scientific literacy, beyond discoursing on science education for all, especially for the students, expatiates on the characteristics of individuals which are considered scientifically literate, dividing them for knowledge levels. The scientific initiation's (IC, in Portuguese) activities, as a curricular component, an institutional program, or part of public education policy, have been shown an essential complement to the improvement and development of technique, scientific and social abilities of the professional and technological education students from the secondary school (EPTNM). **Problem.** The Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) follows national guidelines but has autonomy for developing IC's related activities. IFSP campus Campinas (IFSP/CMP), specifically, has students and teachers significantly engaged in IC practices. However, these activities have not yet been described and analyzed in the literature. It is understood that a study on the CI process of this institution, from the perspective of scientific literacy theoretical principles, as well as specific public policies, can contribute to the understanding of the construction and experimentation of scientific knowledge in professional technological education. **Objective.** To investigate and understand the formative contributions of the IC to the students of the EPTNM of the IFSP/CMP and to analyze the research activities regarding the production and dissemination of scientific knowledge through the projects of scientific initiation developed by these students. **Methodology.** The paper is a case study of the IC program developed at IFSP Campinas. It is characterized as an exploratory and descriptive study, as it goes further in understanding the addressed subject at the same time that it aims to characterize a specific reality, synthesizing the research subjects' outlook. The bibliographical research sources were the Portal de Periódicos da Capes, the SciELO database, and the IBICT's dissertation and thesis database. In the documental analysis were consulted books of the physical libraries of Unicamp and IFSP. For gathering data, a questionnaire was applied to the students who participated in IC in 2019. For the data analysis, it was used the content analysis. **Results.** The IC program contributes to the critic and scientific training of its participants. Besides that, evidence of science, technology, and society and scientific literacy was found in the analyzed institutional research programs – demonstrating balance in the occurrence of the types of literacy levels addressed. It was also possible to observe the presence of scientific literacy in the speech of the students that answered the questionnaire, in which the most recurrent was the functional scientific literacy.

Keywords: junior scientific initiation; professional technological education; scientific education; scientific literacy.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estrutura física do IFSP/CMP em 2019	20
Quadro 2 – Número de servidores lotados no campus.....	21
Quadro 3 – Cursos ofertados na unidade	21
Quadro 4 – Levantamento dos sujeitos de pesquisa elegíveis	23
Quadro 5 - Etapas da análise de conteúdo.....	25
Quadro 6 – Preferência de autores estrangeiros da área da educação científica no uso de termo	33
Quadro 7 – Preferência dos autores da Linguística no uso dos termos “alfabetização” e “letramento”	34
Quadro 8 - Preferência dos autores brasileiros da área da educação científica no uso de termos	35
Quadro 9 – Composição da educação básica brasileira	46
Quadro 10 – Modalidade e característica de ensino.....	46
Quadro 11 – Perfis formativos dos cursos de EPTNM.....	47
Quadro 12 – Criação de instituições de ensino e pesquisa.....	53
Quadro 13 – Competências pertinentes ao CNPq e à Capes.....	55
Quadro 14 – Característica do trabalho em conjunto e individual.....	60
Quadro 15 – Aspectos do projeto integrador	65
Quadro 16 – Notícias veiculadas no site institucional IFSP/CMP.....	68
Quadro 17 – Evidências de pressupostos CTS nos programas de pesquisa institucional.....	72
Quadro 18 – Princípios de letramento científico observados nas respostas do questionário.	75
Quadro 19 – Princípio de letramento científico observados nos documentos dos programas institucionais de IC	76
Quadro 20 - Perfil dos estudantes respondentes.....	78
Quadro 21 – Programa de pesquisa vinculados	79
Quadro 22 – Motivação e expectativa em relação a IC.....	79
Quadro 23 – Fontes de informações consultadas	82
Quadro 24 – Adequação da infraestrutura institucional.....	83
Quadro 25 – Benefícios acadêmicos e pessoais com a IC	84
Quadro 26 – Experiência final da IC	86
Quadro 27 – Principais obstáculos enfrentados na IC, indicado pelos estudantes.....	88
Quadro 28 – Participação de estudantes da IC do IFSP/CMP em eventos científicos.....	89

Quadro 29 – Habilidades que os estudantes identificaram no desenvolvimento da IC do IFSP-Campinas.....	90
Quadro 30 – Categorias temáticas extraídas das respostas dos estudantes	93

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Interesse declarado em C&T por brasileiros	27
Gráfico 2 – Percentual de brasileiros interessados em C&T por nível de escolaridade	28
Gráfico 3 – Percentual de brasileiros interessados em C&T por faixa etária.....	28
Gráfico 4 – Pontuação do Brasil em ciências em relação a outros países da América do Sul	40
Gráfico 5 – Número de matrículas na EPTNM 2015-2019	48
Gráfico 6 – Número de bolsas IC para ensino médio de 2003-2015.....	57
Gráfico 7 – Percepção dos estudantes do IFSP/CMP quanto à carreira científica	91

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aspectos dimensionais do letramento científico.....	38
Figura 2 – Participação do Brasil PISA 2018.....	39
Figura 3 – Distribuição das escolas técnicas federais no Brasil.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação do Brasil no PISA em proficiência em ciências – 2018	39
Tabela 2 – Pontuação PISA 2018 por região no Brasil	40
Tabela 3 – Pontuação PISA 2018 por dependências administrativas.....	40
Tabela 4 - Ações de Pesquisa registrada no IFSP/CMP	67
Tabela 5 - Número de pessoas envolvidas nas ações de pesquisa	67

LISTA DE SIGLAS

AC	Análise de Conteúdo
BRASED	Thesaurus Brasileiro de Educação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEB	Câmara de Educação Básica
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CEP	Comitê de Ética
CEX	Coordenadoria de Extensão
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CNCT	Catálogo Nacional de Curso Técnico
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CPI	Coordenadoria de Pesquisa e Inovação
CSP	Coordenadoria Sociopedagógico
CTI	Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer
C&T	Ciência & Tecnologia
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
EPTNM	Educação Profissional Técnica de Nível Médio
ERIC	Education Resource Information Centre
FAP	Fundação de Amparo à Pesquisa
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FIC	Formação Inicial e Continuada
FUP	Fundos Universitários de Pesquisa para a Defesa Nacional
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IC	Iniciação Científica
IC-Jr	Iniciação Científica Júnior
IES	Instituição de Ensino Superior
IFSP/CMP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo Câmpus Campinas
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

MEC	Ministério da Educação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
ONGs	Organizações não-Governamental
PCT	Política Científica e Tecnológica
PIBIC-EM	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio
PIBIFSP	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica e Tecnológica
PIC-OBMEP	Programa de Iniciação Científica da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
PISA	Programme for International Student Assessment
PIVICT	Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PPGCTS	Pós-graduação Ciência Tecnologia e Sociedade
PROVOC	Programa de Vocação Científica
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários
SUAP	Sistema Unificado de Administração Pública
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 PERCURSO METODOLÓGICO	17
2.1 Configuração do processo de recuperação dos termos de pesquisa	18
2.2 Universo da pesquisa	19
2.3 Sujeito de pesquisa	21
2.4 Instrumento de coleta de dados	22
2.5 Procedimentos para a coleta de dados	22
2.6 Procedimento para análise de dados	25
3 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NA EDUCAÇÃO	26
3.1 Letramento Científico	31
4 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: BREVE HISTÓRICO	42
4.1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.....	49
5 A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO PROFISSIONAL TECNOLÓGICO	52
6 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DE PESQUISA	61
6.1 Iniciação Científica no IFSP Campus Campinas: programas e políticas	61
6.1.2 Iniciação Científica no IFSP Campus Campinas: Letramento Científico e CTS	71
6.2 Contribuições formativas da IC aos estudantes da EPTNM do IFSP/CMP	78
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
REFERÊNCIAS	100

1 INTRODUÇÃO

As atividades de iniciação científica (IC) inseridas como componente curricular, como programa institucional ou como parte de política pública educacional têm se mostrado importante no desenvolvimento e melhora da habilidade técnica, científica e social de estudantes. Esta pesquisa trata justamente da reflexão da formação de estudantes da educação profissional técnica de nível médio (EPTNM) pela perspectiva da IC.

Os projetos de IC abarcam diversas áreas do conhecimento e podem se constituir desde um estudo teórico até a materialização de um artefato. Sob a orientação de um pesquisador qualificado, o estudante é conduzido a vivenciar na prática as etapas de uma pesquisa científica, que, em geral, tem por finalidade a preparação de novos pesquisadores e o despertar para a vocação científica (LIMA; BESSA, 2017; CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO, 2006, p. web), sendo tal concepção superada, quando os estudantes agregam outros valores àquela prática e internalizam virtudes, criam sentido ético e se posicionam criticamente em situação adversa.

A produção de conhecimento científico em forma de texto ou de artefato tecnológico se efetiva dentro de um contexto escolar favorável visando não somente a formação educacional básica obrigatória ou a formação para o trabalho, mas também a formação humana. Pressupõe-se que os projetos finalizados da IC sejam a concretização de um processo de amadurecimento científico, social e pessoal, se assim as atividades foram direcionadas. A expectativa é que o estudante reflita sobre as nuances de sua pesquisa, sua aplicação na sociedade etc.

Autores como Fava-de-Moraes e Fava (2000) e Bridi (2004) discorrem sobre as vantagens da IC na graduação, as quais certamente podem ser aplicadas na educação básica pelos aspectos semelhantes compartilhados, e apontam vantagem no aspecto pessoal em que o estudante supera o medo do novo, apresenta melhor desempenho em sala de aula, demonstra destreza em falar em público, desenvolve o espírito de coletividade, a análise crítica, a maturidade intelectual, além do surgimento de ideias inovadoras, aceitação e busca por assistência de conhecimento a seus pares quando necessário. No âmbito institucional pode colaborar para a melhoria do currículo e conteúdo do curso com base na experiência de IC, pode receber auxílio financeiro por meio de bolsa, entre outros.

Arantes e Peres (2015, p. 39) pontuam a existência de outras fontes a exemplo da IC que contribuem para a difusão do conhecimento científico e tecnológico, principalmente entre os jovens: “centros e museus, feiras e olimpíadas do conhecimento, revistas e websites voltados

para o ensino de ciências dentre outras [...]” No entanto, tais fontes demandam interesse individual não institucional.

Ao estudar a contribuição da IC a estudantes da EPTNM, pretende-se progressivamente aproximar a teoria da prática científica, não somente a parte técnica da prática, mas desvelar os princípios científicos com os quais temos que lidar no dia a dia, muitas vezes inconscientemente, e vinculá-los com o ensino, com a pesquisa, com a formação profissional, com a vida.

A escolha dos estudantes da EPTNM do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo Campus Campinas (IFSP/CMP) para realizar este estudo relaciona-se ao vínculo como bibliotecária da pesquisadora com a instituição. Ao perceber o engajamento, o comprometimento e o posicionamento dos estudantes que realizam a IC, verificou-se que seria importante refletir sobre essa prática no contexto da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Ao longo de 2019, muitos trabalhos foram desenvolvidos no âmbito da IC e obtiveram reconhecimento em eventos científicos, denotando a seriedade e engajamento de estudantes e docentes nesse processo.

Pesquisas anteriores realizadas com a temática de IC na educação básica, especificamente no ensino médio, foram retratadas por Oliveira, F. (2017). Entre julho de 2013 a junho de 2015, a autora fez um levantamento bibliográfico das publicações nacionais no Portal da Capes (dissertações, teses e artigos) e recuperou seis teses de doutorado, 16 dissertações de mestrado, dois trabalhos, uma dissertação e duas teses que discorrem sobre a IC como temática sem abordar nível específico de ensino, cinco livros, um capítulo de livro, 13 artigos em periódicos e 21 artigos em eventos nacionais. O estudo apontou que grande parte das publicações se concentra após o ano de 2010, justificando essa ascensão ao aumento de bolsa de IC para o ensino médio no Brasil na ocasião, especialmente por meio de políticas públicas. Um desses trabalhos recuperados no levantamento bibliográfico feito por Oliveira, F. (2017) é a tese de Oliveira, G. (2013), que teve como foco de estudo a IC da Universidade Federal de Minas Gerais. A autora descreveu os aspectos da sociabilidade e socialização de estudantes do ensino médio e do ensino profissional participantes de projetos de IC, apontando os impactos dessa atividade no quesito intelectual, social e emocional, além de relatar as expectativas e experiências vividas no percurso.

Outro estudo apurado na pesquisa de Oliveira, F. (2017) é a dissertação de mestrado de Santos (2011) que destaca as principais perspectivas de aprendizagem e suas nuances interiorizada por um bolsista de IC por ocasião de participação em um clube de ciência.

Dito isso, a presente pesquisa possui aspectos congêneres aos abordados por Oliveira, G. (2013). No entanto, nesses mesmos aspectos há particularidades. A abordagem se difere, à medida que este estudo parte do processo reflexivo de temas atuais, CTS e letramento científico, no contexto da IC e a percepção dos participantes na referida atividade de pesquisa na educação profissional e tecnológica de nível médio.

Ainda, considerando a premissa de que o Brasil está em uma posição desfavorável em letramento científico entre jovens estudantes que participaram do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes ¹ (PISA) 2018 é um indicativo de que é primordial dispor de um plano educacional bem construído e executado de formação para a ciência na educação formal.

Diante dos condicionantes apontados as questões norteadoras dessa pesquisa podem ser expressa em: qual a percepção dos estudantes que participam de programas de iniciação científica do IFSP/CMP em relação a contribuição formativa a partir de sua experiência na atividade de pesquisa? Como os pressupostos de CTS e de letramento científico refletem nos programas de iniciação científica institucional?

Frente as questões postas, o **objetivo geral** desta pesquisa é investigar as contribuições formativas da IC aos estudantes da EPTNM do IFSP/CMP.

Os **objetivos específicos** configuram-se em:

- a) identificar as diretrizes institucionais de apoio à iniciação científica;
- b) investigar a existência de pressupostos de CTS e letramento científico na IC;
- c) analisar as percepções dos estudantes relacionadas à IC.

Logo, o aporte teórico da presente pesquisa foi concebido com o propósito de fortalecer a concepção da IC como atividade de formação científica orientada para as questões sociais da ciência articulando as temáticas de CTS e letramento científico, à medida que a autora compreende que há pontos de convergências entre os dois assuntos e que incidem diretamente na prática da IC.

Por um lado, a CTS valoriza a formação interdisciplinar do aluno remetendo-o a considerar, expandir, compreender e opinar sobre os impactos positivo da ciência e da tecnologia na sociedade, como também questionar e se posicionar quando da imprecisão ou equívocos da ciência.

O letramento científico envolve a natureza da ciência – métodos, teorias, conceitos, fórmulas científicas – discorrendo sobre as características de indivíduos tidos como letrados

¹ Do inglês *Programme for International Student Assessment*

cientificamente dividindo-os por níveis de conhecimento, englobando inclusive, a inter-relação ciência e sociedade. Espera-se, portanto, que os estudantes, especialmente os participantes de IC, desenvolvam suas pesquisas considerando as dimensões intrínsecas à ciência elucidadas pelos fundamentos norteadores da CTS e do letramento científico.

Considerando as condições sociais de produção e apropriação do conhecimento Merton (2013) faz menção às normas internas de funcionamento e comportamento científico relacionado à ciência e ao cientista. Para o autor, com a autonomia da ciência ameaçada por questões sociais, o cientista deve ter discernimento de si próprio como sujeito integrante da sociedade e das consequências sociais de suas pesquisas. Nestas condições, o fortalecimento da ciência enquanto instituição ocorrerá por meio do *ethos* da ciência, ou seja, o estabelecimento de imperativos consensuais e comportamentais para à ciência e para o cientista.

Envoltos as exposições de Merton é bastante útil tratá-lo e significá-lo no contexto da IC, que, ao compartilhar tais discursos, tópicos sobre à ciência, os cientistas, a produção de conhecimento, entre outros aspectos se evidenciam elevando e enriquecendo as competências em pesquisa e em IC.

A presente pesquisa **justifica-se**, então, pelas reflexões da formação humana integral no contexto da EPTNM, modalidade educacional que vem se fortalecendo, principalmente após a criação dos institutos federais, inculcando em suas diretrizes, diálogos nas dimensões do trabalho, ciência, tecnologia e cultura. Dentre as interlocuções possíveis no que tange o itinerário formativo, a IC como atividade institucionalizada se apresenta como proposição no estabelecimento e fortalecimento da pesquisa e formação científica. O estudo também evidencia as políticas institucionais de incentivo à pesquisa do IFSP/CMP, contribui para ampliar as investigações dos estudos relacionados a IC na EPTNM, ao passo que a temática é pouco explorada e ressaltar a abordagem da IC orientada para CTS e do letramento científico, considerando a experiência de um campus do instituto federal.

Além disso, se enquadra na linha de pesquisa dimensões sociais da ciência e tecnologia do Programa de Pós-graduação Ciência Tecnologia e Sociedade (PPGCTS).

A hipótese deste estudo é de que os documentos balizadores das atividades de pesquisa investigados abordem conceitos de CTS e de letramento científico e que como consequência da existência de tais pressupostos, a formação educacional do estudante no escopo da IC é percebida e assimilada.

A estrutura do trabalho apresenta-se da seguinte maneira:

Seção 1 – **Introdução**: explana-se os pressupostos iniciais e sua estrutura de apresentação. São apresentados o objetivo geral, os objetivos específicos, questões da pesquisa, a justificativa e a atualidade do tema.

Seção 2 – **Percorso metodológico**: descreve a metodologia utilizada para cumprir os objetivos da pesquisa. Caracteriza-se o universo da pesquisa, sujeitos da pesquisa, instrumento de coleta de dados e procedimentos para análise de dados. Autores como Triviño (1987), Gil (2010) e Minayo (2012) são os aportes teóricos desta seção.

Seção 3 – **Ciência, tecnologia e sociedade na educação**: discorre-se sobre o tema CTS na perspectiva da educação. Expõe-se os princípios do letramento científico sob o prisma de educação científica para todos. Os autores em destaques são Bazzo (1998), Shamos (1995), Bybee (1997) e Shen (1975).

Seção 4 – **Educação profissional e tecnológica: breve histórico**: relata a trajetória da educação profissional e tecnológica no Brasil fazendo menção à criação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e à configuração de seus cursos ofertados. O desenvolvimento do capítulo se baseou principalmente em documentos disponibilizados pelo Ministério da Educação (MEC).

Seção 5 – **Iniciação científica na educação profissional tecnológica**: apresenta o percurso da IC no Brasil, incluindo a estruturação da atividade como política pública para o ensino médio. Os principais autores nesta temática foram Ferreira (2003, 2010), Lima e Bessa (2017), Massi e Queiroz (2010), Bridi (2004), Demo (2010, 2012).

Seção 6 – **Apresentação e discussão dos resultados de pesquisa**: Sob a ótica da análise de conteúdo de ordem temática, as respostas do questionário foram categorizadas e dispostas em formato de quadros e gráficos. Os argumentos utilizados em cada questão foram baseados nas informações apresentadas nas seções 3, 4 e 5.

Seção 7 – **Considerações finais**: Sintetizar tópicos exposto nesta pesquisa e relacioná-la com o resultado do questionário a fim de identificar se os objetivos propostos se confirmaram.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

Trata-se de um estudo de caso que tem pretensões de analisar dados qualitativos visando descrever e analisar fenômenos reais e atuais de determinada localidade, com intuito de verificar o processo e a aplicação de elementos de uma teoria (YIN, 2009). Esta pesquisa é caracterizada como exploratória-descritiva e de abordagem qualitativa, agregando um conjunto de características de pesquisa exploratória, pois tem-se o pesquisador aproximando-se e aprofundando-se na compreensão do problema abordado.

Busca-se antecedentes sobre o assunto a fim de construir o escopo a ser pesquisado, enunciando os objetivos e as premissas (TRIVIÑO, 1987, p. 109; GIL, 2010, p. 27). Com as características de uma pesquisa descritiva, em que o “foco essencial destes estudos reside no desejo de conhecer a comunidade, seus traços característicos, suas gentes, seus problemas [...]” do tipo estudo de caso, pois dispõe do propósito em “aprofundarem a descrição de determinada realidade.” (TRIVIÑO, 1987, p. 110).

A natureza qualitativa deste estudo, retrata no universo dos significados, “motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes” [...] (MINAYO, 2002, p. 22). Segundo Minayo (2012, p. 623),

o verbo principal da análise qualitativa é compreender[...]. Para compreender, é preciso levar em conta a singularidade do indivíduo, porque sua subjetividade é uma manifestação do viver total. Mas também é preciso saber que a experiência e a vivência de uma pessoa ocorrem no âmbito da história coletiva e são contextualizadas e envolvidas pela cultura do grupo em que ela se insere.

Neste sentido, na pesquisa qualitativa “a representatividade do grupo na fala do indivíduo, portanto, ocorre porque tanto o comportamento social como o individual obedece a modelos culturais interiorizados, ainda que as expressões pessoais apresentem variações” [...] (MINAYO, 2012, p. 208). O número da amostra deixa de ser relevante na pesquisa qualitativa (LEININGER, 1994 apud PAIVA JR. et al., 2007, p. 4), de modo que o destaque é para compreensão/interpretação dos dados/texto a serem analisados.

Para Bauer e Gaskell (2015, p. 486) “a construção do *corpus* é um processo iterativo, onde camadas adicionais de pessoas, ou textos, são adicionados à análise, até que se chegue a uma saturação e dados posteriores não trazem novas observações.” Ainda complementam dizendo que “uma boa distribuição de poucas entrevistas ou textos ao longo de um amplo espectro de estratos tem prioridade sobre o número absoluto de entrevistas ou textos no *corpus*.”

Sob tal aspecto, a confiabilidade, validade e a relevância de uma pesquisa qualitativa pode ocorrer, entre outros critérios, de acordo com Bauer e Gaskell, (2015, p. 484), ao prover a “transparência e clareza nos procedimentos na busca e na análise dos dados” e na construção do *corpus* a ser analisado. Para Tracy (2010, p. 840, tradução nossa) ocorre na influência da investigação para determinados leitores e audiência, na descrição rica e detalhada das nuances da pesquisa, na coerência significativa, em que utilizar métodos e práticas de representação que associam bem com teorias e paradigmas consagrados e interligam atentamente a literatura revista com focos da investigação, métodos e conclusões, são indicadores legítimos de qualidade da pesquisa.

Os pressupostos teóricos foram construídos utilizando-se da pesquisa bibliográfica que incluiu fonte secundária da informação. Também se fez uso da pesquisa documental utilizando-se de documentos institucionais, por exemplo, Projeto Pedagógico de Curso (PPC), relatório de gestão, editais, comunicados e portarias do IFSP/CMP.

A pesquisa apresenta um delineamento desenvolvido então em três etapas, a saber: 1 – constituição do *corpus* teórico-metodológico o qual tomou como referências estudos sobre CTS, letramento científico, e educação profissional e tecnológica e IC; 2 – constituição do *corpus* empírico da pesquisa referente a coleta e tratamento dos dados e; 3 – análise e interpretação dos resultados.

2.1 Configuração do processo de recuperação dos termos de pesquisa

Para seleção dos termos de pesquisa objetivando o levantamento de bibliografia, dois tesouros da área da Educação foram consultados e um tesouro de termo geral. A opção em consultá-los a princípio se deu por se tratar de um instrumento em que “as palavras neles listadas, não descrevem, mas antes significam: cada palavra é um conceito.” (BRUSCHINI; ARDAILLON; UNBEHAUM, 1998, p. 12). As autoras ainda ressaltam que “essas palavras que designam conceitos não são mais simples palavras, tornam-se “termos” ou, ainda, “descritores.” (BRUSCHINI; ARDAILLON; UNBEHAUM, 1998, p. 12). Na intenção de conhecer quais descritores melhor refletem e mais se aproximaram dos objetivos desta pesquisa, os tesouros consultados foram: *Education Resource Information Centre* (ERIC), *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO), *Thesaurus Brasileiro de Educação* (BRASED). Os termos selecionados em inglês foram *scientific literacy*, *Science and Society*; em português, foram “letramento científico”, “ciência, tecnologia e sociedade”, “iniciação científica”,

“iniciação científica no ensino médio”, “iniciação científica no ensino técnico”, “educação profissional tecnológica.”

A estratégia de busca com os termos definidos foi usada no Portal de Periódico da Capes, por oferecer acesso a milhares de publicações periódicas nacionais e internacionais, diversos tipos de materiais abrangendo todas as áreas do conhecimento e a Base de Dissertações e Teses do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) que reúne 119 instituições brasileiras que juntas disponibilizam 169.261 teses, 464.227 dissertações e 633.487 documentos² de acesso gratuito (IBICT, [2020]). A seção referências nos trabalhos recuperados também serviram como base para indicação de leitura.

2.2 Universo da pesquisa

O universo da pesquisa estudado é o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo sediado no município de Campinas, interior do Estado de São Paulo. A referida unidade escolar iniciou suas atividades em julho de 2013 na região norte da cidade, nas dependências do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI), unidade do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), mediante convênio de intercâmbio técnico-educacional e que tem como referência a pesquisa científica e tecnológica que estão associadas ao fortalecimento do setor produtivo e social. Após seis anos nas dependências do CTI, o instituto recebeu, em março de 2019, o prédio de sua sede definitiva na região noroeste de Campinas, em um espaço de 22 mil m² doado pela Prefeitura Municipal de Campinas em 2010. A princípio, somente as novas turmas dos cursos técnicos concomitante/subsequente em eletroeletrônica e informática, pós-graduação em educação para a inserção social foram para a unidade recém-inaugurada, mantendo, assim, duas unidades em funcionamento. Em janeiro de 2020, o IFSP/CMP deixa a estrutura física do CTI e todas as atividades acadêmicas e administrativas são direcionadas à nova sede.

O Quadro 1 descreve a estrutura física do IFSP/CMP nos dois campi considerando os espaços ocupados no CTI e no Campo Grande, região de Campinas:

² Levantamento realizado no dia 17 de julho de 2020.

Quadro 1 – Estrutura física do IFSP/CMP em 2019.

AMBIENTES	
Apoio pedagógico	4
Auditório	2
Banheiros	8
Biblioteca	2
Copa	1
Depósito / Almojarifado	1
Laboratórios	6
Laboratórios de Informática	8
Restaurante / Cantinas	1
Sala de Coordenadoria Acadêmica	2
Sala de professores	2
Sala de Reuniões	1
Salas Administrativas	5
Salas de aula	10
Secretaria Acadêmica	2

Fonte: IFSP/CMP, 2019a.

A estrutura física e de recursos humanos disponibilizados pela instituição são relevantes para o bom atendimento e funcionamento das atividades escolares. Toda a infraestrutura oferecida pode versar desde os espaços pedagógicos e de estudo, até área propícia para descanso e lazer, observando os estudantes que permanecem no instituto além do horário obrigatório de aula. Os espaços devem ser adequados a realização de cada atividade proposta, assim como ter suportes de apoio concernente a realização da atividade.

No quesito suporte informacional é requerido que haja uma biblioteca com acervo que atenda as demandas dos cursos oferecidos e demais atividades desenvolvidas na instituição. Bem utilizada, a biblioteca pode, segundo Demo (2012, p. 110) “oferecer aos alunos incontáveis apoios, em termos transmissivos, sobretudo para dificuldades mais recorrentes, como matemática, língua, processos complexos, sistemas etc.”

O apoio relacionado aos recursos humanos se estende a todos os servidores da unidade, docentes e técnicos administrativos, a valer-se das formações diversificadas de profissionais, incluindo psicólogos, pedagogo, assistente social, bibliotecários etc. (IFSP, 2017, p. web).

No Quadro 2, encontra-se dados sobre os servidores do IFSP/CMP:

Quadro 2 – Número de servidores lotados no campus.

SERVIDORES	
Técnicos Administrativos	37
Docentes	68

Fonte: IFSP/CMP, 2019a.

No Quadro 3, apresenta-se a relação de cursos, suas características e números de alunos matriculados.

Quadro 3 – Cursos ofertados na unidade.

CURSOS OFERECIDOS		
Curso	Tipo	Matriculados
*Técnico em Eletroeletrônica	Técnico Integrado	4
Técnico em Eletrônica	Técnico Integrado	116
Técnico em Informática	Técnico Integrado	61
Técnico em Eletroeletrônica	Técnico Concomitante/Sub-sequente	173
Técnico em Informática	Técnico Concomitante/Sub-sequente	126
**Técnico em Desenvolvimento de Sistemas	Técnico Concomitante/Sub-sequente	54
Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas	Tecnologia	310
Tecnologia em Eletrônica Industrial	Tecnologia	103
***Educação para Inserção Social	Especialização Lato Sensu	137
***Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas ao Ensino de Ciências	Especialização Lato Sensu	

Fonte: IFSP/CMP, 2019a.

*Curso em processo de extinção, não há oferta de vagas desde 2017.

**Curso em processo de extinção, não há oferta de vagas desde 2018.

***No documento analisado, não constam as matrículas separadas dos cursos de especialização.

2.3 Sujeito de pesquisa

Pensar no sujeito de pesquisa é reconhecer a experiência alheia de um ponto de vista individual e ao mesmo tempo coletivo, pois estímulos advêm do ambiente que os cerca. (Re) construir ideias e desnudar pensamentos é aferir significado à narrativa considerando-as para a construção do conhecimento. Para atingir os objetivos deste estudo, os sujeitos participantes nesta pesquisa foram os estudantes regularmente matriculados nos cursos técnicos de nível médio na modalidade integrado, concomitante e subsequente no ano de 2020, que durante o ano

de 2019 participaram de projetos de iniciação científica em algum programa institucional ou externo.

É importante ressaltar que este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), número do parecer 4.308.032. Todos os respondentes deste estudo receberam, leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), documento obrigatório para pesquisas com seres humanos (APÊNDICE A).

2.4 Instrumento de coleta de dados

Foi utilizado o questionário como instrumento de coleta de dados, constituindo-se de: perguntas fechadas, em que há alternativas de respostas e somente uma deverá ser assinalada; perguntas abertas, nas quais o respondente discorre livremente sobre o tema abordado; múltipla escolha, em que o respondente pode assinalar mais de uma opção de resposta; dicotômicas, cujas opções de resposta se restringem a “sim” e “não”; perguntas encadeadas/dependentes, em que a pergunta seguinte será ou não respondida a depender da resposta da pergunta anterior. (COSTA; COSTA, 2019).

Para os estudantes, foram feitas três perguntas de múltipla escolha, seis perguntas abertas, duas perguntas dicotômicas, duas perguntas fechadas, três perguntas encadeadas/dependentes, totalizando 16 perguntas do questionário (Conforme APÊNDICE B).

2.5 Procedimentos para a coleta de dados

O questionário foi elaborado pela pesquisadora, submetido à avaliação da orientadora e enviado ao Comitê de Ética (CEP) para aprovação juntamente com o projeto detalhado da pesquisa. Após a aprovação pelo CEP, o levantamento dos estudantes participantes de projeto de iniciação científica no ano de 2019 foi solicitado a Coordenadoria de Pesquisa e Inovação (CPI), responsável pelos programas Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo (PIBIFSP) e Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica e/ou Tecnológica (PIVICT); a Coordenadoria Sociopedagógica (CSP), responsável pelo Programa Bolsa de Ensino e a Coordenadoria de Extensão (CEX), responsável pela Bolsa de Extensão.

Em busca simples realizada pelo nome completo do estudante no Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP), sistema gerenciador de informação estudantil, foi verificada a

legibilidade dos estudantes para a pesquisa, e nos casos positivos, seus respectivos e-mails para contato foram coletados. Logo, 21 estudantes participantes em um dos programas institucionais de iniciação científica eram aptos a responder o questionário deste estudo.

Com esse levantamento, a pesquisadora foi informada de que outros projetos de pesquisa científica ocorriam no campus de forma independente e que não estavam atrelados às coordenadorias. Cogitou-se então, identificar os sujeitos participantes de IC e seus respectivos vínculos com alguma agência de fomento externa.

Uma comunicação por e-mail foi enviada a todos os docentes do IFSP/CMP, 68 docentes no total, a fim de se manifestarem a respeito de seus projetos de IC na EPTNM não vinculados às coordenadorias acima descritas. Dois docentes responderam e, juntos, enviaram os nomes de 31 estudantes. Desses estudantes, sete já haviam concluído o curso no final de 2019, um estava com o curso cancelado e um era estudante de graduação.

As listagens recebidas da CPI, CSP, CEX foram comparadas com a listagem recebidas dos professores contatados por e-mail, a fim de identificar nomes que vigoravam em mais de uma listagem. Desta maneira, da listagem recebida pelos professores foram identificados 11 nomes de alunos que estavam vinculados a algum programa de IC atrelados a CPI, CSP ou CEX. Portanto, desconsiderando os nomes em duplicidade, 11 estudantes foram contatados com o objetivo de averiguar a existência de vínculo junto a alguma agência de fomento externa e a possibilidade de participação no presente estudo.

O Quadro 4 apresenta as etapas e quantitativos do levantamento de dados dos estudantes da EPTNM, junto aos professores do instituto, que desenvolveram atividade de pesquisas desvinculados da CPI, CSP e CEX.

Quadro 4 – Levantamento dos sujeitos de pesquisa elegíveis.

Professores contatos por e-mail	68
Listagem dos nomes de estudantes de IC	31
Elegíveis parcialmente para a pesquisa	22
Nomes em duplicidade comparado com a listagem da CPI, CSP ou CEX	11
Listagem final dos estudantes contatados	11

Fonte: Elaborado pela autora.

Dos 11 estudantes contatados por e-mail, houve duas respostas identificadas como bolsistas de programa externo de IC. Portanto, os sujeitos de pesquisa considerados neste estudo, foram 23 estudantes, em que 21 deles tinham vínculos com algum dos programas institucionais

de IC oferecidos pelo IFSP/CMP e dois estudantes de IC com vínculos com alguma agência de fomento externa.

Na primeira abordagem aos estudantes o contato foi exclusivamente por e-mail em maio de 2020. Eles receberam uma comunicação com uma breve explicação sobre o estudo, esclarecimentos sobre o TCLE e o link para responder o questionário on-line no *google forms*, três estudantes responderam. O segundo contato foi em novembro/dezembro de 2020 primeiramente por telefone, a fim de explicar as nuances e a relevância da pesquisa, e a importância da participação dos sujeitos elegíveis em responder o questionário. A conversa telefônica foi formalizada em uma comunicação por e-mail que incluía o TCLE e o link para o questionário, quatro estudantes responderam.

Após a qualificação desta dissertação em fevereiro de 2021 foi sugerido pela banca examinadora mais um contato com os estudantes elegíveis para responder o questionário dessa pesquisa. A abordagem foi semelhante à utilizada anteriormente, contato telefônico e comunicação por e-mail, dois estudantes responderam ao questionário. Portanto, este estudo contou com a colaboração de nove estudantes respondentes do questionário. Embora a devolutiva não tenha sido abrangente, ressalta-se o caráter qualitativo da pesquisa que enfatiza mais os aspectos relatados pelos respondentes do que o percentual de respostas.

Além do formato on-line, cogitou-se também a possibilidade da distribuição do questionário impresso, mas devido à suspensão do calendário acadêmico e administrativo no IFSP/CMP por motivo da pandemia da Covid-19, essa opção não foi possível.

As notícias veiculadas no site institucional do IFSP/CMP no ano de 2019 relacionadas à IC – edital, premiação, menção, apresentação de projeto, participação em evento e publicação de trabalho – comumente foram utilizadas no levantamento na coleta de dados a fim de identificar e qualificar os efeitos repercutidos da IC.

O PPC dos cursos da EPTNM do IFSP/CMP foi considerado elemento importante de análise já que indica a ementa, objetivo e componente curricular. Dessa maneira, foi possível relacionar, quando apropriado, o que está prescrito no PPC e a IC desenvolvida na instituição. É válido salientar que, mesmo que as temáticas de CTS e letramento científico figurem no PPC, se apresentem de forma fragmentada ou sejam inexistentes, a IC como espaço coletivo de discussão e construção do conhecimento pode dissertar sobre tais temas considerando seus propósitos e abrangência como atividade.

2.6 Procedimento para análise de dados

A escolha da técnica de Análise de Conteúdo (AC) de ordem temática para a análise de dados se deu por tradicionalmente tratar de itens textuais escritos (BAUER; GASKELL, 2015, p. 195) e que ainda “permite reconstruir indicadores e cosmovisões, valores, atitudes, opiniões, preconceitos, estereótipos e compará-los entre comunidades.” (BAUER; GASKELL, 2015, p. 192). Para Minayo (2014, p. 316, grifo do autor), fazer uma análise temática “consiste em descobrir os *núcleos de sentido* que compõem uma comunicação, cuja *presença* ou *frequência* signifiquem alguma coisa para o objeto analítico visado.” Para Bardin (2016, p. 126) As três etapas da análise temática correspondem a:

- 1) pré-análise (organização);
- 2) exploração do material (categorização e classificação);
- 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

O Quadro 5, sintetiza as etapas para a análise dos dados

Quadro 5 – Etapas da análise de conteúdo.

ETAPAS	INTENÇÕES	AÇÕES
1ª etapa: pré-análise	*Retomada do objeto e objetivos da pesquisa; *Escolha inicial dos documentos; *Construção inicial de indicadores para a análise: definição de unidades de registro - palavras-chave ou frases; e de unidade de contexto - delimitação do contexto (se necessário);	*Leitura flutuante: primeiro contato com os textos, captando o conteúdo genericamente, sem maiores preocupações técnicas *Constituição do corpus: seguir normas de validade: 1- Exaustividade - dar conta do roteiro; 2- Representatividade - dar conta do universo pretendido; 3- Homogeneidade - coerência interna de temas, técnicas e interlocutores; 4- Pertinência - adequação ao objeto e objetivos do estudo.
2ª etapa: Exploração do material	*Referenciação dos índices e a elaboração de indicadores - recortes do texto e categorização; *Preparação e exploração do material - alinhamento;	*Desmembramento do texto em unidades/categorias - inventário (isolamento dos elementos); *Reagrupamento por categorias para análise posterior - classificação (organização das mensagens a partir dos elementos repartidos)
3ª etapa: Tratamento dos dados e interpretação	*Interpretações dos dados brutos (falantes); *Estabelecimento de quadros de resultados, pondo em relevo as informações fornecidas pelas análises;	*Inferências com uma abordagem variante/qualitativa, trabalhando com significações em lugar de inferências estatísticas.

Fonte: Souza Jr *et al.* (2010, p. 35).

Após a descrição dos procedimentos metodológicos apresenta-se na próxima seção o *corpus* teórico da pesquisa que representa a base de sustentação para os resultados apresentados.

3 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NA EDUCAÇÃO

De acordo com a história, o movimento ciência, tecnologia e sociedade é caracterizado, em linhas gerais, pelo engajamento social e democrático de seus indivíduos nas discussões e decisões relacionadas à ciência e tecnologia (BAZZO, 1998; INTRODUÇÃO..., 2003; SANTOS, 2001). O Movimento foi impulsionado na década de 1970 advindo de questionamentos relacionados à neutralidade da ciência e seu desenvolvimento para o bem-estar social.

Um posicionamento mais cauteloso despontou decorrente de adversidades no que consiste a aplicabilidade do avanço científico e tecnológico na sociedade e, o temor de um futuro catastrófico para a humanidade. (VERASZTO, 2009; CARSON; 2010).

Na época, algumas vertentes tratavam sobre o lado assertivo, benéfico da Ciência e Tecnologia (C&T), assim como a relação dos esforços humanos em desenvolver e aprimorar artefatos tecnológicos. Porém, repercussões negativas do uso de tecnologia em eventos, como as bombas de Hiroshima e Nagasaki (BAZZO, 1998), desequilíbrio no uso de agrotóxicos (CARSON, 2010), por exemplo, fortaleceram as críticas aos princípios científicos e tecnológicos praticados. Esse cenário contribuiu para reflexões das implicações reais da ciência e tecnologia na sociedade. Nessa conjuntura, surgiram as primeiras propostas de se debater o tripé CTS.

O movimento CTS no contexto escolar valoriza a formação interdisciplinar entre as diversas áreas do conhecimento, tornando possível debates que vão além da teoria e prática científica e tecnológica, incitando o estudante a refletir sobre aspectos do mundo real e a se posicionar conscientemente. Em outras palavras, a ciência é tratada num contexto social.

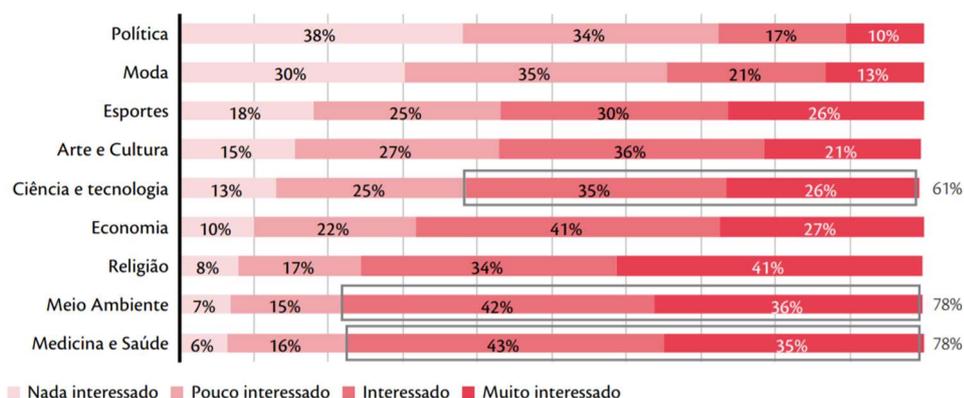
Bazzo (1998, p. 34) considera impreterível a conscientização de todas as pessoas do “amplo universo que a ciência e a tecnologia incorporam e como seus valores demonstram dramaticamente o seu grau de importância, no avanço do conhecimento, do bem-estar e, também, de riscos e benefícios.” Logo, o entendimento público da ciência é substancial para que se construa uma cultura científica, o que favorece que temas relativos à ciência, tecnologia, inovação etc., envolvendo suas consequências, sejam comunicados ao público [...] (CIÊNCIA ..., 2001). Como diz Moreira (2018, p. 112), “há um potencial enorme lá fora junto às pessoas, em particular os jovens, que hoje estão “por fora” da C&T por serem mantidas “de fora” do conhecimento científico e da participação cidadã na ciência.”

Atualmente, além dos canais tradicionais para a difusão do conhecimento científico, como os museus, as exposições culturais, a TV, as revistas informativas e os jornais, as mídias sociais e as plataformas digitais ganharam maior espaço para o compartilhamento e para as

discussões sobre o conteúdo científico (MOREIRA, 2018). No campo da Comunicação Científica, estudos de medição das atenções on-line, como a Altmétria, buscam evidenciar o impacto social de resultados. Esses estudos denotam a importância da aproximação do pesquisador com a sociedade por meio das mídias sociais, ressaltando as implicações positivas desse movimento para a construção da ciência (MARICATO; MARTINS, 2017). Embora os indicadores altmétricos tenham uma série de questionamentos com relação as razões que levam a maior atenção on-line de um trabalho (HOLMBERG; VAINIO, 2018), ou mesmo sua validade como medição do impacto científico, as interações através das mídias sociais se expandem e criam um diálogo fora da esfera acadêmica, criam conexões junto ao público não especializado (CARVALHO, 2019).

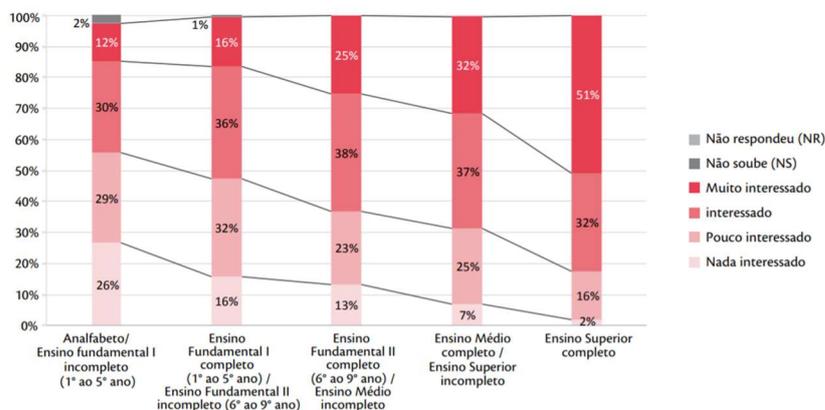
Em 2015 foi realizado um estudo pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) que teve por objetivo apontar a percepção dos brasileiros relacionado à C&T. Foram 1.962 entrevistados acima dos 16 anos de idade de todas as regiões do Brasil. O Gráfico 1, aponta que dos entrevistados 35% responderam que têm interesse em C&T e 26% são muito interessados no tema.

Gráfico 1 – Interesse declarado em C&T por brasileiros.



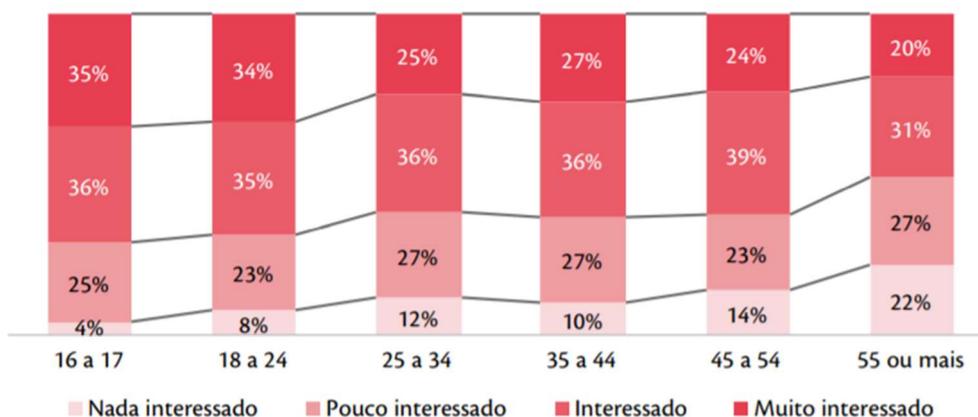
Fonte: CGEE (2017, p. 24).

Dos entrevistados, o Gráfico 2 apresenta o percentual de interesse em C&T nos níveis de escolaridade do ensino fundamental II completo (6º ao 9º ano) / ensino médio incompleto e o ensino médio completo/ensino superior incompleto, sendo respectivamente 38% e 37% interessados e, 25% e 32% são muito interessados.

Gráfico 2 – Percentual de brasileiros interessados em C&T por nível de escolaridade.

Fonte: CGEE (2017, p. 26).

Na divisão por faixa etária, os entrevistados de 16 a 17 anos atingiram a proporção de 36% em interessados e 35% muito interessados em C&T. Similarmente, os interessados e muito interessados em C&T entre os respondentes de 18 a 24 anos chegam a 35% e 34% respectivamente. O Gráfico 3 apresenta os dados citados.

Gráfico 3 – Percentual de brasileiros interessados em C&T por faixa etária.

Fonte: CGEE (2017, p. 28).

A pesquisa discorre também sobre fatores associados a esses resultados e relata que:

Em todas as enquetes de opinião, há um fator que precisa ser levado em conta: muitas vezes, os entrevistados desejam, de um lado, agradar o entrevistador e, de outro, tendem, consciente ou inconscientemente, a responder de uma forma que não os faça se sentirem incultos, insensíveis ou inadequados [...]. Algumas pessoas tendem a se declarar mais interessadas em alguns temas, caso acreditem que tais temas sejam considerados, pelo entrevistador ou pela sociedade, como mais relevantes e dignos, enquanto minimizam seu interesse para assuntos considerados fúteis e superficiais [...].

É verdade que várias pessoas que se dizem muito interessadas em C&T não possuem elevados níveis de informação sobre o tema. Do mesmo modo, não acessam conteúdo sobre C&T na mídia com frequência [...]. Ou seja, declarar-se interessado não é o mesmo que informar-se (CGEE, 2017, p. 31).

No entanto, com a série de dados coletados na pesquisa do CGEE, é possível obter indicadores significativos sobre o tema. Analisados, esses dados cooperam para delinear um quadro sobre a percepção dos jovens relacionados à C&T, como possibilidade, a projeção de desenvolvimento de programas de incentivo de C&T no âmbito escolar.

A escola como espaço coletivo de ensino e aprendizagem tem muito a contribuir para a formação cidadã de seus alunos. A educação básica já preconiza em suas diretrizes a formação para a cidadania de modo que o estudante tenha condições de se relacionar e atuar no mundo (FREITAS, 2008).

Ela não só oportuniza o ensino de disciplinas de ciências, contribuindo na formação de novos cientistas, o que garante a continuidade da ciência, como também toma parte na difusão das produções científicas, integrando-as à sociedade e possibilitando sua crítica ou seu uso mais consciente (NARDI; ALMEIDA, 2007, p. 214).

A escola deve orientar e dar suporte para uma educação científica em que os estudantes se emancipem e desenvolvam capacidades de reflexão e interpretação de forma criteriosa acerca dos fenômenos que os cercam.

Vale citar Bourdieu (1998) neste contexto de oportunidades no âmbito escolar, pois ele discorre sobre as desigualdades nesse ambiente apontando as diferenças econômicas e culturais dos estudantes. O autor afirma que as desigualdades de ordem econômica influenciam diretamente a de ordem cultural, pois as experiências culturais/familiar/de mundo das classes sociais são diferentes. Portanto, tais diferenças podem comprometer as oportunidades do estudante, dentro e fora do ambiente da educação formal.

Para que o estudante se identifique com o processo científico é importante vincular o currículo dos cursos à realidade escolar, à realidade do aluno, buscando dessa forma maior aproximação com temáticas de pesquisas e, por conseguinte, maior interesse pela pesquisa.

Entender os aspectos teóricos e práticos da ciência permite que o estudante seja capaz de refletir sobre o processo de construção científica que envolve método científico, temáticas diversas, suas implicações, consequências etc., além de compreender o mundo e os contextos vividos. Roitman ([2007?], p. 8) ressalta que a educação científica possibilita o desenvolvimento de competências, fixa conceitos e saberes, incentivando a criança a contemplar e indagar o meio em que vive, estimulando a curiosidade e a imaginação no percurso da construção do

conhecimento. Para Fumagalli (1998) a partir da experiência e dos conhecimentos já adquiridos é possível criar referências que excedam o conhecimento cotidiano e tenham uma visão teórica dos processos e atitudes congruentes que se aproximem do conhecimento produzido pela comunidade científica.

Empregando diretrizes educacionais para orientar o conteúdo da grade curricular é importante que a instituição de ensino construa dinâmicas amplas (KUH, 1995) que favoreçam o desenvolvimento do aluno frente às diversas questões cotidianas. Zimmermann et al. (2013, p. 56) entendem que no escopo da C&T a escola tem muito a colaborar em criar conexões fundamentais com as “esferas sociais, econômicas, políticas, ambientais, culturais [...]”

O percurso da aprendizagem da ciência na escola perpassa pelo estabelecimento de conteúdo a ser compartilhado e o método de ensino a ser adotado. Isso significa que a escola pode fortalecer o elo entre os elementos que constituem o fazer científico. Considera-se, portanto, que a “aprendizagem de procedimentos e atitudes torna, dentro do processo de aprendizagem, tão importante quanto a aprendizagem de conceitos e/ou conteúdo.” (AZEVEDO, 2004, p. 21).

De acordo com Azevedo (2004), estudos anteriormente realizados presumem que abordar isoladamente aspectos como a resolução de problemas, aulas práticas e a teoria contribui para que os alunos tenham uma interpretação exígua do que é a ciência. Diante do exposto, percebe-se a pertinência em abordar a ciência em sua totalidade. Nesse sentido, para que o aluno não tenha uma concepção fragmentada dos princípios científicos por meio de aulas meramente informativas, o ensino de ciências dever ser revisto (CIÊNCIA..., 2011, p. 33), principalmente com o redimensionamento do currículo escolar com temas estruturados que englobem problemas reais, com elementos científicos-tecnológicos.

Logo, ao pensar na estruturação de um currículo voltado para o ensino de ciência e tecnologia é apropriado considerar seus propósitos para que seja efetiva sua aplicação.

Fumagalli (1998, p. 20) aponta três dos sentidos da ciência no âmbito escolar:

- a) a ciência como corpo conceitual de conhecimentos, como sistema conceitual organizado de forma lógica;
- b) ciência como forma de produção de conhecimento;
- c) ciência como modalidade de vínculo com o saber e sua produção.

É válido então observar quais as particularidades da ciência e da tecnologia que são abordadas na escola, pois elas realmente podem colaborar para o aprofundamento da temática C&T, a teoria, a prática e sua aplicação na sociedade, como também podem distanciar-se de tal proposta ao reduzir tais discussões à prática científica ou partindo do entendimento do que já

se tem estabelecido de ciência e tecnologia sem versar sobre seus princípios, origens propriamente ditas.

Ramos et al. ([2008?], p. 1) analisou a diferença de discursos “sobre” e “de” C&T na educação formal. No primeiro contexto, “sobre”, pondera-se “nos sentidos que são construídos acerca do que venham a ser C&T; no segundo, nos sentidos construídos a partir do que C&T ‘nos dizem’ sobre o mundo.”

São indagações convenientes que ao serem consideradas podem ocasionar desacordos. No entanto, é através dessas refutações que surge a oportunidade de melhorar a práxis de como a temática é conduzida no ambiente escolar e até mesmo avaliar seus resultados.

Incorporado ao contexto educacional, vale ressaltar a importância e os progressos da temática CTS nos cursos de tecnologia, que tem por característica intrínseca, disciplinas técnicas. Bazzo (1998, p. 138) defende a inserção da interdisciplinaridade em cursos de tecnologia, de modo a [...] “instruir os estudantes de ciências e engenharia sobre o verdadeiro impacto social de seu trabalho [...]”. As discussões interdisciplinares que se inserem no escopo CTS nos cursos de tecnologia podem revelar a importância da discussão da temática atualmente na formação do estudante.

3.1 Letramento Científico

Revisitando o final da década de 1950 nos Estados Unidos é possível compreendermos um pouco o termo letramento científico³ e seu significado. É época em que os diversos debates sobre o progresso na ciência englobavam discussões sobre a importância da compreensão pública da ciência e o apoio a programas de educação científica e de pesquisa (WATERMAN, 1960, tradução nossa). A comunidade científica americana tinha muito interesse que o público em geral tivesse entendimento da importância da ciência e que desse público viesse o apoio necessário para seu desenvolvimento, principalmente e provavelmente, para responder à inovação soviética, que foi o lançamento do satélite Sputnik. Cresce também a apreensão dos americanos em relação à educação de seus filhos sob tais circunstâncias de desenvolvimento científico e tecnológico; logo, destinar esforços para o aumento do nível de letramento científico entre os americanos foi estratégico para abordar eficazmente as duas situações acima referidas (LAUGKSCH, 2000, tradução nossa). Nesse cenário e período, o termo “*scientific literacy*” foi

³ Letramento científico neste estudo é o termo utilizado para traduzir o conceito de *scientific literacy*. Há abordagem de conceitos do termo adiante

cunhado provavelmente pela primeira vez por Paul Hurd em 1958 (HODSON, 2010; SHAMOS, 1995).

Shamos (1995, tradução nossa) aponta que o letramento científico foi equacionado inicialmente como uma política científica para ser um ponto de interseção entre ciência e sociedade. No entanto, seu significado foi ampliado para significar os objetivos coletivos de educação científica para todos, principalmente os estudantes. Muitos estudiosos da área persistiram na visão de que o letramento científico significava principalmente uma capacidade de lidar com as implicações sociais da ciência, desde entender o que a ciência faz para exercer controle sobre ela. Brewer (2008, tradução nossa) define letramento científico como a capacidade de ter conhecimento sobre ciência suficiente para entender o que é comunicado, por exemplo, em um artigo de jornal ou revista ou em um noticiário, de forma justa e precisa tendo uma posição cética.

No entanto, não há consenso para a definição de um único conceito para letramento científico. Laugksch (2000, tradução nossa) diz que muito se deve pela existência de diversos grupos e seus interesses assim como o público a ser atingido. Entre os grupos de interesse, estão a comunidade direcionada para o ensino de ciências, que tem como público-alvo os alunos da educação básica com suas metas educacionais em ciências, currículo etc. O segundo grupo de interesse inclui os cientistas sociais que discursam sobre as questões de C&T no âmbito da política, estendido também para a opinião, percepção e suporte do público em geral - seu público-alvo são especialmente os adultos. Com uma abordagem sociológica do letramento científico, o terceiro grupo inclui os sociólogos e educadores em ciências voltados para a construção de autoridade relacionados à ciência, às formas organizacionais de propriedade e controle da ciência - seu público-alvo são especialmente os adultos. O quarto grupo inclui a comunidade em educação científica informal, profissionais de museus e centros de ciência, jardins botânicos e zoológicos, programas científicos de rádio e tv que oportunizam o público em geral, crianças, adolescentes e adultos, contato com assuntos relacionados à ciência.

A considerar o desenvolvimento de estudos em educação científica e seus vieses, a reflexão sobre os termos utilizados para se referir ao ensino-aprendizagem, compreensão e formação da sociedade nos assuntos e uso da ciência são díspares na literatura. Em um levantamento sobre o tema, Sasseron e Carvalho (2011) fazem apontamentos de autores estrangeiros e suas preferências no uso de determinados termos:

Quadro 6 – Preferência de autores estrangeiros da área da educação científica no uso de termo.

Conceito	Termo	Autores	Publicações no idioma
Ensino de ciências cujo objetivo é a promoção de capacidades e competências entre os estudantes capazes de permiti-lhes a participação nos processos de decisões do dia a dia.	<i>Alfabetización científica</i>	Mambiela (2007), Díaz, Alonso e Mas (2003), Cajas (2001), Gil-Pérez e Vilches-Peña (2001)	Espanhol
	<i>Scientific literacy</i>	Norris e Phillips (2003), Laugksch (2000), Hurd (1998), Bybee (1995), Bingle e Gaskell (1994), Bybee e DeBoer (1994)	Inglês
	<i>Alphabétisation scientifique</i>	Fourez (2000 e 1994), Astolfi (1995)	Francês

Fonte: Adaptado de Sasseron e Carvalho (2011, p. 60).

No Brasil é recorrente a tradução do termo em inglês *scientific literacy* para “letramento científico” ou “alfabetização científica”, ou seja, na tradução para o português, a questão terminológica se intensifica. Com o intuito de melhor compreender as inferências associadas ao termo “letramento e alfabetização”, o dicionário Caldas Aulete (2020, p. web) foi consultado e apresenta a seguinte definição:

- a) letramento é “a condição que se tem, uma vez alfabetizado, de usar a leitura e a escrita como meios de adquirir conhecimentos, cultura etc., e estes como instrumentos de aperfeiçoamento individual e social”;
- b) alfabetização é a “ação ou resultado de alfabetizar, de ensinar a ler e escrever.”

No campo da Linguística, Soares (1998, p. 18) explica que letramento é a tradução para a palavra em inglês “*literacy*”, que tem por conceito o “estado ou condição que assume aquele que aprende a ler e escrever”, suscitando no indivíduo relações e consequências no ambiente que o cerca. Na área do conhecimento do ensino da ciência, no entanto, o termo “*literacy*” é traduzido como “letramento” e, muitas vezes, como “alfabetização.”

Para Hein (2016, p. 4),

é possível inferir que a alfabetização pode ser considerada o momento em que se aprende a ler e a escrever [...]. O letramento, por sua vez, junto com a alfabetização, seria o momento em que se aprende a utilizar a leitura e a escrita para interpretar o mundo, para se tornar um sujeito pensante e atuante.

Para Mollica (2007, p. 16), “o letramento tem que ser entendido como práticas sociais em que se constroem identidade e poder extrapolando-se os limites da escrita.” Entende-se, então, que alfabetizar e letrar têm suas características próprias, não são sinônimos, mas que se

complementam (SOARES, 1998), e promover atividades para alfabetizar letrando é uma ação que deve ser refletida, pois extrapola a conceituação individual de cada termo e converge para a introdução do indivíduo “em práticas sociais de consumo e produção de conhecimento em diferentes instâncias sociais e políticas.” (CASTANHEIRA; MACIEL; MARTINS, 2007, p. 16).

Cunha (2017) fez um levantamento no Google Acadêmico de trabalhos completos publicados no período de 2007 a 2016 em que houvesse a ocorrência da expressão “alfabetização” no título, no resumo ou nas palavras-chave. Similarmente, pesquisou a expressão “letramento” na intenção de recuperar trabalhos que discursassem sobre o ensino de ciência e a preferência de uso do termo “alfabetização científica” ou “letramento científico.” O Quadro 7, aponta o resultado desse levantamento:

Quadro 7 – Preferência dos autores da Linguística no uso dos termos “alfabetização” e “letramento.”

Expressão utilizada	Trabalhos em eventos	Artigos de periódicos	Dissertações	Teses	TCCs	Capítulo de livro
Alfabetização	32	63	15	4	2	0
Letramento	45	33	17	6	4	1

Fonte: Adaptado de Cunha (2017, p. 2).

Nota-se que a incidência maior no uso preferido do termo “alfabetização científica” se encontra em artigos de periódicos totalizando 63, e 33 artigos com o uso de “letramento científico.” Para o termo preferido “letramento científico”, a incidência é maior em trabalhos apresentados em eventos com 45 itens identificados e 32 para o termo “alfabetização científica.” Nas demais categorias o uso dos termos é similar.

O levantamento associa também o grau de escolaridade dos autores – doutorado, mestrado e graduados – e sua preferência de uso das expressões. Em geral, aponta equilíbrio na utilização de ambos os termos por grau de escolaridade.

Levantamentos como esse apontam as tendências do uso da terminologia entre autores brasileiros e, em geral, o uso equilibrado de ambas as formas. Outros termos como “enculturação científica”, dentro do contexto aqui compreendido, ocorrem com menor frequência.

Diante do exposto, a autora deste estudo se interessa pelo uso do termo “letramento científico.”

No Quadro 8, apresenta-se a relação de alguns autores brasileiros do campo da educação científica e suas preferências pelo uso de termos para a promoção de capacidades e o desenvolvimento de habilidades em ciência que possibilite maior interação e com a sociedade:

Quadro 8- Preferência dos autores brasileiros da área da educação científica no uso de termos.

Termo	Autores
Letramento científico	Mamede e Zimmermann (2007), Santos e Mortimer (2001)
Alfabetização científica	Brandi e Gurgel (2002), Auler e Delizoicov (2001), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Chassot (2000).
Enculturação científica	Carvalho e Tinoco (2006), Mortimer e Machado (1996).

Fonte: Adaptado de Sessaron e Carvalho (2011, p. 60).

Mas, afinal, quais características são necessárias para um indivíduo ser considerado letrado cientificamente? Dimensionar o que é ser letrado cientificamente é encontrar na literatura alguns indicadores, como por exemplo, os diferentes níveis de conhecimento em ciência. Shamos (1995, p. 86, tradução nossa) aponta que alguns membros da comunidade científica defendem que ser letrado em ciência é ter conhecimentos equiparados a um profissional bacharelado iniciante em ciência. Porém, há os que acreditam que um conhecimento mínimo ou nenhum é requerido em ciência formal; mais importante que resolver, é ter o discernimento dos impasses sociais da C&T.

Shamos (1995, p. 87, tradução nossa) apresenta a sugestão de Miller (1989), que discursa sobre os requisitos para ser letrado cientificamente: conhecimento de um vocabulário básico, compreensão do processo científico e a compreensão do impacto da C&T na sociedade. O autor ainda descreve suas percepções dos três níveis estruturantes para o letramento científico:

1. Letramento científico cultural: ter alguma compreensão da ciência, reconhecer termos científicos com suas definições. São expostos para a ciência geralmente através da mídia;
2. Letramento científico funcional: um pouco mais substancial que a anterior, permite conversar, ler e escrever coerentemente, usando os termos técnicos. Tem algum conhecimento de fatos simples da natureza, por exemplo, como ocorre o eclipse solar, como a Terra gira em torno do sol. É capaz de lidar inteligentemente no âmbito discursivo de artigos científicos que aparecem na imprensa popular;

3. Letramento científico de verdade: conhece sobre ciência geral, as principais teorias científicas, o papel da ciência, metodologia científicas, a importância do questionamento adequado da ciência, pensamento crítico.

Laugksch (1999, tradução nossa) e Hodson (2010, tradução nossa) citam Shen (1975, p. 46), que aborda três categorias de letramento científico:

1. Letramento científico prático: ter conhecimento científico suficiente para resolver problemas práticos do dia a dia relacionados à alimentação, à saúde e à moradia;
2. Letramento científico cívico: envolvimento do cidadão esclarecidos com as questões da ciência, participa nas decisões sociais relacionados à saúde, à energia, ao meio ambiente, à alimentação, aos recursos naturais etc.;
3. Letramento científico cultural: ter conhecimento das principais teorias e ideias da ciência. Restrito em grande parte a um grupo pequeno de intelectuais.

Holbrook e Rannikmae (2009, p. 279, tradução nossa), menciona os quatro níveis de letramento científico sugerido por Bybee (1997):

1. Letramento científico nominal: reconhece termos científicos, mas não tem entendimento claro de seu significado;
2. Letramento científico funcional: usam os termos e fazem leituras científicas em situações pontuais, como, por exemplo, na escola;
3. Letramento conceitual e processual: tem a compreensão das relações dos conceitos e experimentos desenvolvidos, utiliza-os conscientemente no dia a dia;
4. Letramento multidimensional: tem compreensão das perspectivas de ciência e da tecnologia. É capaz de aplicá-las na vida pessoal e na sociedade.

O letramento científico pode ser alcançado através da ocorrência de uma ação investigativa partindo de outras áreas do conhecimento. Martins (2018) abordou em sua dissertação de mestrado o desenvolvimento do letramento científico partindo de atributos relacionados a prática de linguagens na criação de texto do gênero propagandístico, por alunos de uma turma do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública em Tocantins. A pesquisadora

direcionou inicialmente as atividades expondo os estudantes a uma gama diversificada de informações pré-selecionadas que permitiram a contextualização dos tópicos propostos.

A compreensão das características do gênero textual proposto na pesquisa, no caso, o publicitário, foi aplicado na construção de um artigo de divulgação científica, assumindo uma dinâmica de contextualização prévia junto aos estudantes sobre a temática da ciência, seus procedimentos, questões etc.

Em Guridi e Cazetta (2014, p. 13) as autoras dissertam que o processo da construção da alfabetização científica se dá por diversos processos, incluindo as “múltiplas linguagens que contribuem para dar significado e realizar uma leitura de mundo com olhos científicos [...]”, citando como exemplo, a alfabetização cartográfica, que pode ser entendida segundo Passini, Almeida e Martinelli (1999, p. 125) como “processo de aquisição da linguagem cartográfica para que os sujeitos desta aquisição a utilizem como meio para se instrumentalizar para desvendar o mundo.”

Neste contexto, Guridi e Cazetta (2014) apontam que os “mapas deixaram de ser a principal linguagem cartográfica” e concordam com Cazetta (2009) que diz que outras linguagens como as proporcionadas por satélites e o *google earth* podem colaborar para melhor assimilação no que diz respeito a educação cartográfica. Assim, propõe-se que o desenvolvimento de competências através da alfabetização ultrapasse a leitura ou a representação gráfica de mapas e alcance proposições de teor discursivo da área como, por exemplo, discussões sob a perspectiva história de ocupação em determinada região, ou ainda, noções de espacialidade, além, de defenderem a iniciação à cartografia durante todo o ensino básico (PASSINI; ALMEIDA; MARTINELLI, 1999).

Além de vários estudos advindos da academia relacionados à educação científica e à compreensão pública da ciência, há pesquisas de organizações que têm por finalidade medir o nível de conhecimento em ciências, apontar o interesse por assuntos relacionados a C&T etc.

Coordenado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)⁴, o PISA, avalia em âmbito internacional temas relacionados à leitura, à matemática, às ciências e a alguns tópicos inovadores. A avaliação ocorre a cada três anos, a participação dos países é voluntária, é selecionada aleatoriamente uma percentagem de estudantes de 15 anos matriculados no sétimo ano do ensino fundamental ou acima (INSTITUTO NACIONAL

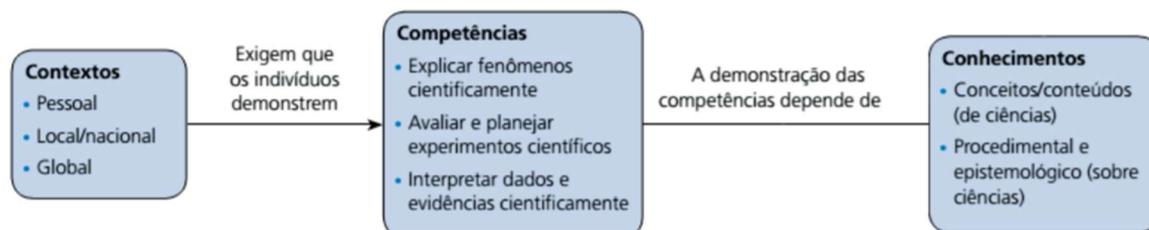
⁴ Do inglês *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)*

DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP), [2019?], p. web).

A ideia do PISA é testar os conhecimentos e habilidades dos alunos nos temas relatados anteriormente e relacioná-los com situações de vida (BYBEE; FENSHAM; LAURIE, 2009, tradução nossa) através de uma métrica que foi acordada internacionalmente; vincula-se dados dos alunos, professores, escolas e sistemas para entender diferenças de desempenho (ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD), 2019a, tradução nossa). Os dados obtidos dessa avaliação contribuem para melhor entendimento da educação científica ao redor do mundo, revelando aos países participantes o efeito de seus sistemas educacionais colaborando para possíveis mudanças ou aprimoramento em suas políticas e programas educacionais.

Na avaliação de 2018, no domínio da ciência, letramento científico é descrito no PISA (OECD, 2019b, tradução nossa) como a habilidade de se envolver com as questões e ideia da ciência como um cidadão reflexivo. O PISA avalia o desempenho dos alunos em ciência por meio de questões relacionadas a contextos, competências e conhecimentos:

Figura 1 – Aspectos dimensionais do letramento científico.



Fonte: INEP (2019, p. 119) com base no OECD (2019b, p. 103).

Em 2018, a avaliação do PISA contou com 79 países e 600 mil estudantes. No Brasil, foram 597 escolas, 10.961 alunos e cerca de 7 mil professores.

Figura 2 – Participação do Brasil PISA 2018.

Fonte: Adaptado de Oliveira (2019, p. web) com dados do OECD e MEC.

O Brasil, sob a perspectiva internacional, atingiu a média de proficiência em ciências de 404 pontos ocupando a faixa entre sexagésima quarta e sexagésima sétima no ranking, a média da OCDE é de 489 pontos.

Na Tabela 1, apresenta-se a classificação do Brasil no PISA em relação à proficiência em Ciências.

Tabela 1 – Classificação do Brasil no PISA em proficiência em ciências – 2018.

PAÍS	RANKING ¹	MÉDIA	EP ¹	IC ²	INTERDECIL ³
Finlândia	5-9	522	2,5	517-527	393-643
Coreia	6-10	519	2,8	514-525	388-642
Canadá	6-10	518	2,2	514-522	393-640
Estados Unidos	12-23	502	3,3	496-509	371-629
Portugal	21-29	492	2,8	486-497	368-609
Média OCDE	-	489	0,4	488-489	365-609
Espanha	29-32	483	1,6	480-486	365-598
Chile	44-47	444	2,4	439-448	336-553
Uruguai	51-57	426	2,5	421-431	314-540
México	55-62	419	2,6	414-424	326-518
Costa Rica	56-63	416	3,3	409-422	324-512
Colômbia	58-64	413	3,1	407-419	311-524
Peru	63-67	404	2,7	399-409	304-511
Argentina	63-68	404	2,9	398-410	291-523
Brasil	64-67	404	2,1	400-408	292-527
Panamá	75-77	365	2,9	359-370	259-478
República Dominicana	78-78	336	2,5	331-341	250-431

Fonte: INEP (2019, p. 125) com base em OECD.

Em comparação com os países da América do Sul participantes da referida edição da avaliação, o Brasil fica em último lugar empatado com Argentina e Peru. O Chile atingiu 444 pontos, o Uruguai 426 pontos, e a Colômbia 413 pontos no âmbito da ciência.

Gráfico 4 – Pontuação do Brasil em ciências em relação a outros países da América do Sul.



Fonte: Adaptado de Oliveira (2019, p. web).

Sob a perspectiva nacional, o desempenho médio por região apresenta a seguinte pontuação:

Tabela 2 – Pontuação PISA 2018 por região no Brasil.

Regiões	Pontuação
Sul	419
Centro-Oeste	415
Sudeste	414
Norte	384
Nordeste	383

Fonte: Adaptado de Oliveira (2019, p. web).

Por tipo de dependência administrativa, a pontuação se configura da seguinte maneira:

Tabela 3 – Pontuação PISA 2018 por dependências administrativas.

DEPENDÊNCIAS ADMINISTRATIVAS	N	%	MÉDIA
Particular	1.381	15,6	495
Federal	279	2,5	491
Estadual	7.732	68,3	395
Municipal	1.299	13,7	330

Fonte: Adaptado de INEP (2019, p. 132) com base em OECD.

Na Tabela 3, os dados do PISA são apresentados por tipo de escola, onde o campo “N” indica a quantidade de alunos participantes; a coluna “%”, a percentagem correspondente desses participantes; e a coluna “Média”, a pontuação obtida no PISA. A rede particular de ensino atingiu 495 pontos, a rede federal 491 pontos, a rede estadual 395, e a rede municipal 330 pontos. Observa-se a diferença entre a rede particular e a rede municipal de ensino. As duas apresentam números parecidos de estudantes participantes com resultados de pontuação média completamente diferentes. A rede particular e a rede federal estão bem próximas na média de pontuação, e a rede estadual, com maior número de participantes, atingiu a pontuação de 395 pontos.

O relatório aponta ainda alguns fatores associados ao resultado da avaliação. Entre eles o *bullying* e o tempo que o professor leva para manter a ordem na sala de aula.

Há indicadores no PISA que ajudam a elucidar o resultado do Brasil nessa avaliação. Entretanto, numa etapa posterior à justificação dos resultados, convém decisões estratégicas para a melhora das políticas públicas educacionais, podendo empregar a pesquisa supracitada como indicador de letramento científico.

Com a incidência da ciência e tecnologia no desenvolvimento econômico e social hoje, o letramento científico deve ser priorizado como componente essencial da educação básica. (BOWYER, 1990, p. 8, tradução nossa).

4 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: BREVE HISTÓRICO

A educação, por meio da escolarização, consolidou-se nas sociedades modernas como um direito social, ainda que não tenha sido universalizada. Concebida como forma de socializar as pessoas de acordo com os valores e padrões culturais e ético-morais da sociedade e como meio de difundir de forma sistemática os conhecimentos científicos construídos pela humanidade, a educação escolar reflete um direito e representa componente necessário para o exercício da cidadania e para as práticas sociais (BRASIL, 2013, p. 150).

Moura (2016) argumenta então sobre a não neutralidade na educação, pois ela é diretamente impactada pela concepção de uma sociedade que não é estática. Por conseguinte, a educação está intrinsecamente ligada a um projeto que se ressignifica para refletir a política do governo vigente, que por sua vez é influenciado pelo contexto econômico, social, político, grupos, movimentos etc. Essa concepção fica bastante nítida ao revisitar a trajetória do ensino profissional no Brasil.

Inicialmente, a educação profissional surge com um caráter assistencialista. Posteriormente, percebe-se uma forte tendência de o plano educacional ser direcionado para atender à demanda do mercado de trabalho, a fim de formar profissionais aptos a atuar com habilidade técnica nas vagas de trabalho disponíveis. A habilidade técnica é necessária, mas não deve ser elemento central. O papel da educação vai além da habilidade técnica, ela forma globalmente o sujeito. A perspectiva do ser humano autônomo e emancipado é a perspectiva que não nega a formação técnica, mas não se reduz a ela (MOURA, 2016).

No Brasil, “a formação profissional, desde suas origens, sempre foi reservada às classes menos favorecidas, estabelecendo-se uma nítida distinção entre aqueles que detinham o saber (ensino secundário, normal e superior) e os que executavam tarefas manuais (ensino profissional)” (BRASIL, 1999a, p. 2). Essa percepção moldou as diretrizes da educação profissional, limitando-a à aprendizagem de tarefas simples, manuais, práticas e rotineiras. Em tais circunstâncias, os cursos eram voltados a atender, em geral, às particularidades do setor produtivo local, a promover qualificação voltada para o trabalho das classes populares e, simultaneamente, a manter a ordem social diante do cenário em que a população menos favorecida se expandia.

Factualmente, em 1809 data as primeiras iniciativas do Estado brasileiro na constituição da educação profissional nacional por meio da fundação do Colégio das Fábricas no Rio de Janeiro (BRASIL, 1999a) e foi referência para outras instituições, em grande parte privadas,

que viriam a ser criadas ao longo do século XIX, tendo a iniciação de ofícios e da leitura voltadas para os menos favorecidos (CUNHA, 2000; RAMOS, 2014).

No final do século XIX e início do século XX, movimentos em escala mundial de questões relacionadas ao desenvolvimento do capital e às condições precárias de trabalho nas fábricas provocaram conflitos entre a classe do proletariado, a que vende a força do trabalho em troca de salário, que passa a reivindicar da burguesia, os donos das fábricas, benfeitorias no exercício e no local de trabalho. Criou-se a ideia de que, através da educação seria possível um controle maior da classe trabalhadora – a ideia era moldá-los para que houvesse ordem e, conseqüentemente, para que não se rebelassem pelas condições de trabalho oferecidas.

Destinado à qualificação profissional primária do trabalhador, principalmente na área da indústria, ainda pouco desenvolvida, e da agricultura (RAMOS, 2014), em 1909 foi decretada a criação de 19 escolas gratuitas de aprendizes e artífices em diferentes unidades da Federação (BRASIL, c2018a, p. web), a saber: Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Paraná (universidade), Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Santa Catarina, Sergipe e São Paulo, exceto Distrito Federal e o Rio Grande do Sul, por já disporem de escolas similares.

Essas escolas formavam, desde sua criação, todo um sistema escolar, pois estavam submetidas a uma legislação específica que as distinguiu das demais instituições de ensino profissional mantidas por particulares (fossem congregações religiosas ou sociedades laicas), por governos estaduais, e diferenciava-se até mesmo de instituições mantidas pelo próprio governo federal. Em suma, as escolas de aprendizes artífices tinham prédios, currículos e metodologia didática próprios; alunos, condições de ingresso e destinação esperada dos egressos que as distinguiam das demais instituições de ensino elementar (CUNHA, 2000, p. 94).

A expansão dessa modalidade de ensino se deu a partir da década de 1930, época em que o Brasil passava por uma intensa transição de sociedade agrícola para urbano industrial, impulsionando o êxodo rural.

A adequação da legislação do sistema educacional era inevitável, tanto para a demanda da indústria, quanto para atender à população, que reivindicava acesso à educação. Assim, implementou-se normas específicas para o ensino profissional à parte do ensino propedêutico. Evidencia-se então dentro das políticas públicas, o dualismo na educação, “[...] uma vez que a educação para as classes trabalhadoras era voltada para o exercício do trabalho, e de cunho propedêutico para a elite, prevendo a formação para o nível superior” (BALDAN; OLIVEIRA, 2008, p. 90). O ensino que era orientado para a profissionalização impedia o prosseguimento dos estudos em nível superior.

Em 1937, a educação profissional, técnica e industrial foi incluída na Constituição brasileira (art. 129) e previa a fundação de institutos por parte do Governo da União que também proveria de forma parcial incentivo financeiro junto aos estados, municípios, indústrias e sindicatos com iniciativas semelhantes (BRASIL, [200-], p. 4). As Escolas de Aprendizizes e Artífices foram transformadas em Liceus Industriais (LUCCHESI, 2018; BRASIL, [200-]). A partir de 1940, o ensino profissional passa a ter legislação nacional: a lei orgânica do ensino industrial (1942), a lei orgânica do ensino comercial (1943) e a lei orgânica do ensino agrícola (1946). Quanto à finalidade do ensino profissional, os três decretos-leis coincidem em três delas, que são as seguintes:

- 1 Formar profissionais aptos ao exercício de atividades específicas do setor
- 2 Dar aos trabalhadores jovens e adultos não diplomados uma qualificação profissional que lhes aumente a eficiência e a produtividade
- 3 Aperfeiçoar os conhecimentos e habilidades técnicas de trabalhadores diplomados ou habilitados (PILETTI; PILETTI, 2012, p. 188).

Em 1942, surge o Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários (SENAI). Em 1946, o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), escolas profissionalizantes privadas ligadas ao setor produtivo ofertando formação profissional técnica (BRASIL, c2018a) com subsídio da União. Ainda em 1942, o termo “Liceus Industriais” foi substituído por “Escolas Industriais e Técnicas.”

Em 1959 foram definidas as escolas que comporiam o ensino técnico da rede federal. Com status de autarquias o nome da instituição foi novamente alterado de “Escolas Industriais e Técnicas” para “Escolas Técnicas.” (BRASIL, c2018a).

Foi na década de 1960 que escolas estaduais técnicas começaram a ser instituídas, para atender à população que pouca condição tinha de arcar com os custos do ensino técnico particular. Com a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) promulgada em 1961, Lei nº 4.024, de 20 de dezembro, houve reconhecimento da equivalência do ensino profissional ao ensino propedêutico. Isso significou para os concluintes dos cursos técnicos a possibilidade de dar continuidade aos estudos no ensino superior (BRASIL, 1999a).

O reflexo da política brasileira com a revolução civil militar de 1964 foi o estabelecimento compulsório da habilitação técnica no ensino de segundo grau em 1971. Na prática, essa obrigatoriedade vigorou apenas para o ensino público. O ensino privado não aderiu à lei estabelecida. Foi somente no início da década de 1980 que ocorreu o reestabelecimento da modalidade de educação geral no ensino de segundo grau.

Gradativamente, o termo “Centro Federal de Educação Tecnológica” (CEFET) foi introduzido em substituição ao anterior, “Escolas Técnicas Federais”. As primeiras escolas a mudarem o nome foram as do Paraná, do Rio de Janeiro e de Minas Gerais em 1978, que tinham ênfase na formação de engenheiros de operação e tecnólogos. Em 1994, as demais escolas do segmento técnico da rede federal, inclusive as escolas agrícolas, se tornaram CEFETs. Em 2005, o CEFET Paraná se tornou Universidade Tecnológica Federal do Paraná (BRASIL, [200-]).

A adequação do ensino às políticas industriais e tecnológicas no início da década de 1990 persistia, e a mão de obra qualificada era requerida para competitividade, qualidade e produtividade industrial. Era defendida a formação do “trabalhador com maior responsabilidade, autonomia, flexibilidade.” (WINCKLER; SANTAGADA, 2012, p. 100). Nesse período, a disseminação da ideologia da empregabilidade levou muitos trabalhadores de volta às salas de aulas, pois infundiu-se a ideia de que “quanto mais capacitado o trabalhador, maiores as suas chances de ingressar e/ou permanecer no mercado de trabalho.” (RAMOS, 2014, p. 57). Cresce a oferta de cursos profissionalizantes na rede privada de ensino. Na rede federal, as escolas técnicas

deixaram de oferecer ensino médio profissionalizante para oferecer cursos técnicos concomitantes ou sequenciais a esses. A formação destinada a trabalhadores com baixo nível de escolaridade passou a ser compartilhada pelos Ministérios da Educação e do Trabalho (RAMOS, 2014, p. 54).

Em geral, cursos básicos profissionais voltados para o sujeito fora da idade apropriada de estudo.

Em 1996, é aprovada a LDBEN nº 9.394, de 20 de dezembro, com dispositivos alterados pela Lei Nº 11.741, de 2008. É a lei federal que atualmente prescreve diretrizes para o sistema educacional (público ou privado), da educação básica ao ensino superior e da educação profissional tecnológica - tratada no Capítulo III, integrando-se “aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia.”

A educação básica consiste nas etapas da educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. O Quadro 9 apresenta peculiaridades relacionadas à idade e duração de cada ciclo:

Quadro 9 – Composição da educação básica brasileira.

Etapa		Idade	Duração
Educação infantil	Creche	Até 3 anos e 11 meses	
	Pré-Escola	De 4 a 5 anos	2 anos
Ensino Fundamental	Anos iniciais	De 6 a 10 anos	5 anos
	Anos finais	De 11 a 14 anos	4 anos
Ensino médio		De 15 a 17 anos	3 anos

Fonte: Adaptado de Brasil (1999b).

De acordo com cada etapa da educação básica é possível equiparação de uma ou mais das seguintes modalidades de ensino:

- Educação de Jovens e Adultos,
- Educação Especial,
- Educação Profissional e Tecnológica,
- Educação Básica do Campo,
- Educação Escolar Indígena,
- Educação Escolar Quilombola e
- Educação a Distância.

No Quadro 10, apresenta-se as características das modalidades de ensino.

Quadro 10 – Modalidade e característica de ensino.

Modalidade	Característica
Educação de Jovens e Adultos	Voltado para o sujeito que não estudou na idade apropriada e excede a faixa etária idealizada para o ensino fundamental e médio.
Educação Especial	Engloba todas as etapas de ensino e é voltada para os estudantes com deficiência, transtorno globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação
Educação Profissional e Tecnológica	Possui categorias heterogêneas e articula-se com diferentes níveis e modalidades de ensino com vistas à formação para o trabalho, da ciência e da tecnologia.
Educação Básica do Campo	Harmoniza a ação pedagógica (currículo, metodologia, organização, adequação) para atender à realidade rural.
Educação Escolar Indígena	Atende à comunidade indígena, requer formação docente específica e tem pedagogia própria.
Educação Escolar Quilombola	Atende à comunidade quilombola, requer formação docente específica e tem pedagogia própria.
Educação a Distância	Mediação do processo de ensino e aprendizagem por meio de tecnologias de informação e comunicação independentemente de tempo e espaço. Inclui nessa modalidade a EJA, educação especial e EPT.

Fonte: Adaptado de Brasil (1999b).

Dotada de nova perspectiva a Educação Profissional tecnológica (EPT) compreende três níveis:

básico - destinado à maioria dos trabalhadores, jovens e adultos, independentemente de escolaridade anterior; o técnico - voltado aos matriculados ou egressos do ensino médio; e o tecnólogo (que corresponde aos cursos de nível superior na área tecnológica, destinados a egressos de nível médio e/ou técnico (BRASIL, 2004, p.31).

A EPT contempla os seguintes cursos: formação inicial e continuada (FIC) ou qualificação profissional; educação profissional técnica de nível médio e educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação. E, “após o ensino médio, a rigor, tudo é educação profissional [...] a diferença fica por conta do nível de exigência das competências e da qualificação dos egressos, da densidade do currículo e respectiva carga horária.” (BRASIL, 1999a, p. 10).

Os cursos e programas de educação profissional técnica de nível médio são organizados por eixos tecnológicos, possibilitando itinerários formativos flexíveis, diversificados e atualizados, segundo interesses dos sujeitos e possibilidades das instituições educacionais, observadas as normas do respectivo sistema e nível de ensino para a modalidade de EPTNM (BRASIL, c2018b, p. web).

Com perfil de formação versátil os cursos técnicos de nível médio podem ser categorizados em qualificação profissional técnico, habilitação profissional técnico e especialização profissional técnico.

O Quadro 11 caracteriza cada uma das categorias dos perfis formativos dispostas anteriormente.

Quadro 11 – Perfis formativos dos cursos de EPTNM.

Cursos	Caracterização
Qualificação profissional técnica	Possibilita saídas intermediárias quando integrando a carga mínima de 20% dos cursos de habilitação profissional.
Habilitação profissional técnica	Consiste nos cursos técnicos integrados, concomitantes e subsequentes que habilitam para o exercício profissional.
Especialização profissional técnica	Destinado a quem pretende desenvolver novas competências técnicas em um determinado segmento profissional e já é habilitado em curso técnico de nível médio.

Fonte: Adaptado de Brasil (c2018b, p. web).

Na EPTNM, para a habilitação profissional técnica os cursos são oferecidos das seguintes formas:

- integrada ao ensino médio: para o sujeito que já tenha concluído o ensino fundamental. Tem matrícula única para cursar o ensino médio e a habilitação profissional na mesma instituição;

- concomitante ao ensino médio: para o sujeito que já tenha concluído o ensino fundamental. Tem matrícula distinta entre o ensino médio e a habilitação profissional, pode ser cursado na mesma instituição ou em instituição distinta. Nas duas situações, integrado e concomitante, a conclusão do ensino médio é requerida para a emissão do diploma técnico;

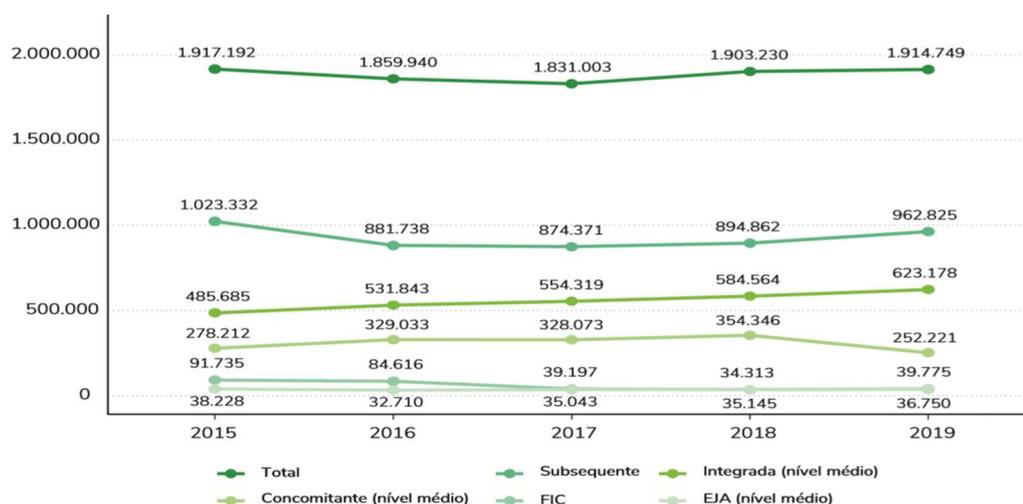
- subsequente: cursos para o sujeito que tenha concluído o ensino médio.

O documento norteador para as instituições de ensino que visam estruturar seus cursos técnicos de nível médio é o Catálogo Nacional de Curso Técnico (CNCT), que, além de apresentar informações e características basilares para o funcionamento dos cursos, comunica ao grande público a oferta de cursos possíveis. Em sua terceira edição, o CNCT indica atributos como:

- cargas horárias mínimas;
- perfil profissional de conclusão;
- infraestrutura mínima requerida;
- campo de atuação;
- ocupações associadas à Classificação Brasileira de Ocupações;
- normas associadas ao exercício profissional e
- possibilidades de certificação intermediária em cursos de qualificação profissional, de formação continuada em cursos de especialização e de verticalização para cursos de graduação no itinerário formativo. (BRASIL, c2018c, p. web).

Observando o Censo da Educação Básica, é possível explorar dados referentes à EPT, como, por exemplo, o número de matrículas. O Gráfico 5, expõe tal cenário:

Gráfico 5 – Número de matrículas na EPTNM 2015-2019.



Fonte: INEP (2020, p. 9).

Em 2019, o censo aponta que, nos anos de 2016 e 2017, houve queda no número de matrículas nessa modalidade de ensino em relação a 2015. Em 2018 e 2019, esse número volta a crescer, chegando em 2019 com 1.914.749 matrículas. As modalidades que apresentaram aumento significativo no número de matrículas efetivadas em 2019, foram os cursos subsequente, com 67.963 matrículas a mais se comparado ao ano de 2018. E os cursos integrado ao ensino médio com 38.614 matrículas a mais se comparado ao ano de 2018.

A modalidade que teve queda no número de matrículas em 2019 foi o concomitante (nível médio) com 102.125 matrículas a menos se comparado ao ano de 2018.

4.1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

O Instituto Federal, as Escolas Agrotécnicas, as Escolas Federais, parte das escolas técnicas vinculadas às universidades e os CEFETs Celso Suckow da Fonseca do Rio de Janeiro e de Minas Gerais foram criados por meio da Lei N° 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Com autonomia didática, curricular e administrativa, os Institutos Federais têm princípio educacional humanístico-técnico-científica (BRASIL, 2010).

São instituições, pluricurriculares e multicampi (reitoria, campus, campus avançado, polos de inovação e polos de educação a distância), especializadas na oferta de educação profissional e tecnológica (EPT) em todos os seus níveis e formas de articulação com os demais níveis e modalidades da Educação Nacional, oferta os diferentes tipos de cursos de EPT, além de licenciaturas, bacharelados e pós-graduação stricto sensu. (BRASIL, c2018d, p. web).

As finalidades e características dos Institutos Federais são pautadas em:

- I - ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional;
- II - desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais;
- III - promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, otimizando a infraestrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão;
- IV - orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais, identificados com base no mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural no âmbito de atuação do Instituto Federal;
- V - constituir-se em centro de excelência na oferta do ensino de ciências, em geral, e de ciências aplicadas, em particular, estimulando o desenvolvimento de espírito crítico, voltado à investigação empírica;

- VI - qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino, oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes das redes públicas de ensino;
- VII - desenvolver programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica;
- VIII - realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico;
- IX - promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente (BRASIL, 2008).

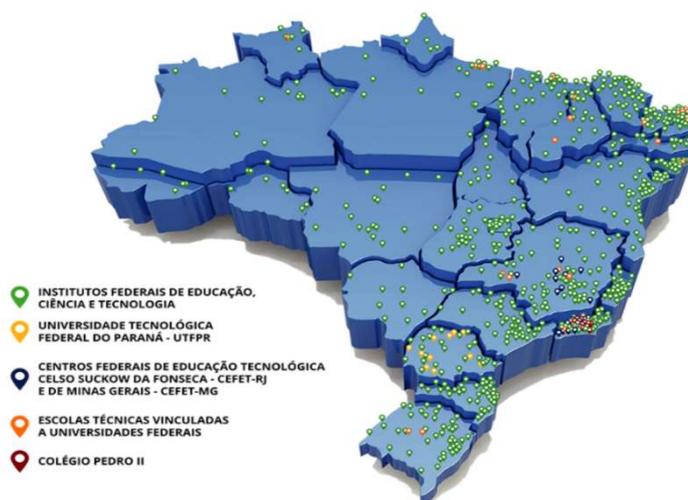
A expansão da rede de educação profissional no Brasil teve início com um plano que abarcava três fases. A fase um se iniciou em 2005 com a construção de escolas “nas periferias de grandes centros urbanos e municípios do interior” (BRASIL, c2018e, p. web) em localidades ainda não atendidas pela rede. A fase dois iniciou-se em 2007 distribuída pelos Estados brasileiros, considerando inclusive “manifestação de interesse por parte das prefeituras municipais.” (BRASIL, c2018e, p. web). A terceira fase da expansão da rede federal ocorreu a partir de 2011 seguindo a premissa das fases anteriores.

A Rede Federal em 2019 era composta por:

38 institutos Federais, 02 Centros Federais de Educação Tecnológicas (CEFET), a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), 22 são escolas técnicas vinculadas às universidades federais e o Colégio Pedro II. Considerando os respectivos *campi* associados a estas instituições federais, tem-se ao todo 661 unidades distribuídas entre as 27 unidades federadas do país (BRASIL, c2018e, p. web).

Na Figura 3, apresenta-se o mapa das escolas federais técnicas em território nacional:

Figura 3 – Distribuição das escolas técnicas federais no Brasil.



Fonte: (BRASIL, c2018d, p. web).

Oliveira (2018) discursa sobre as dimensões de desenvolvimento, social e geográfica de desenvolvimento da expansão da rede federal de ensino. A estratégia de implantação se deu principalmente em municípios do interior dos estados com população acima de 50 mil habitantes e em municípios populosos com índice de desenvolvimento baixo e índice de pobreza alto. É possível, então, que os Institutos Federais causem impacto positivo no que concerne à educação profissional, tecnológica e científica com a adequação dos cursos ofertados alinhados com a demanda local, pressupondo a viabilidade do desenvolvimento sob o prisma social e econômico da região.

Os Institutos Federais, em sua concepção, amalgamam trabalho-ciência-tecnologia-cultura na busca de soluções para os problemas de seu tempo, aspectos que necessariamente devem estar em movimento e articulados ao dinamismo histórico da sociedade em seu processo de desenvolvimento (BRASIL, 2010, p. 34).

Pacheco (2012) prossegue dizendo sobre a necessidade do desenvolvimento das capacidades humanas através de uma formação educacional específica para que o indivíduo se insira no mundo do trabalho.

De fato, a extensa ampliação da rede federal dinamizou as políticas educacionais orientadas para a educação profissional, favorecendo o acesso à educação e a formação para o trabalho de milhares de brasileiros. Com efeito, muitas unidades da rede precisam superar desafios relacionados a debilidade de infraestrutura, materiais, recursos humanos e financeiros. A este respeito, essas escolas devem ser priorizadas no processo de consolidação da rede federal, a fim de oferecer suporte adequado a comunidade atendida.

5 A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO PROFISSIONAL TECNOLÓGICO

A iniciação científica é considerada uma atividade que promove o diálogo entre ensino e pesquisa, incentivando a vivência e a produção de conhecimento científico dos estudantes em seus anos de formação escolar sob a supervisão de um orientador. A iniciação científica no contexto do ensino médio é proveniente da IC praticada no ensino superior e, por isso, dispõem de características semelhantes. A institucionalização da IC no ensino superior reflete o empenho de uma expansão da política científica e tecnológica (PCT) no país.

Em verdade, na década de 1930, o Brasil vivia um processo de modernização, ainda que retardatário. A desagregação da sociedade oligárquica dos barões de café abria portas para novas formas e estruturas sociais sob a égide da modernidade. Na esteira desta deveriam vir transformações culturais, científicas e tecnológicas (MONTONEYAMA, 2004, p. 254).

A expansão da PCT implicou participação, ainda que pouco amistosa ocasionalmente, de diversos atores sociais, por exemplo, “cientistas, burocratas, empresários, movimentos sociais, ONGs, militares etc.” (SMITH, 1990 apud DIAS, 2010, p. 67), em temas emergentes no país. Com efeito, Dias ainda continua dizendo que “a política científica e tecnológica pode adotar diferentes orientações (militar, desenvolvimentista, para a competitividade, para o desenvolvimento sustentável, para a inclusão social etc.) [...]” em consonância com o posicionamento dos atores envolvidos, especialmente em circunstâncias favoráveis. No âmbito educacional, na década de 1930, “o caráter fragmentado e profissionalizante das instituições brasileiras de ensino superior vinha recebendo críticas” (PAULA, 2002, p. 150) e já se tinha ocorrência de debates para uma reforma educacional em seus diversos níveis no país.

A concepção de ensino superior no Brasil direcionada para o desenvolvimento de pesquisa, ensino e extensão ocorreu gradualmente após a publicação do Estatuto das Universidades Brasileiras em 1931, resultante das discussões entre diversos atores sociais, especialmente os educadores, que vislumbravam para a universidade a vertente de “estudo científico dos grandes problemas nacionais e com a formação de pensadores, cientistas e educadores” (CARVALHO, 2003, p. 31) e ainda a “melhoria do ensino e da cultura.” (MONTONEYAMA, 2004, p. 252).

Prontamente em seu artigo primeiro, o Estatuto previa que o ensino universitário tem como finalidade “elevar o nível da cultura geral, estimular a investigação científica em quaisquer domínios dos conhecimentos humanos; habilitar ao exercício de atividades que requerem preparo técnico e científico superior” (BRASIL, 1931, p. web) além da necessidade de “criar

universidades de moldes modernos, que funcionassem como uma “unidade administrativa e didática.” (MONTROYAMA, 2004, p. 252).

Outro estímulo para a promoção da pesquisa dentro das universidades foi o documento *Science: the Endless Frontier*, redigido em 1945 por Vannevar Bush, na ocasião, diretor do *Office of Scientific Research and Development*, agência de pesquisa norte-americana criada durante a Segunda Guerra Mundial em 1941 pelo então presidente Franklin D. Roosevelt com o propósito de gerar pesquisa científica com fins militares (NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, 1945, p. web, tradução nossa).

Em linhas gerais, o documento aponta para a importância do incentivo à pesquisa básica para a geração de conhecimento, a aplicação desse capital científico com vistas também para o progresso tecnológico nacional, o oferecimento de bolsas de graduação e pós-graduação para jovens americanos aspirando ao desenvolvimento de habilidades e talento para a ciência tendo o governo como principal fomentador. Por conseguinte, a “comunidade de pesquisa norte-americana, representada por Vannevar Bush, buscou garantir que assuntos ligados à ciência e à tecnologia recebessem, em tempos de paz, a mesma atenção que haviam recebido durante a 2ª Guerra Mundial.” (DIAS, 2011, p. 12).

Esse relatório orientou e foi alicerce para a intensificação de recursos financeiros voltados para a pesquisa científica nos Estados Unidos no pós-guerra e, na mesma propensão, influenciou outros países que, em maior ou menor grau, empregaram recursos no desenvolvimento da ciência e tecnologia (SALOMON, 1999, tradução nossa).

No Brasil, com os investimentos previstos a comunidade científica tiveram posição de destaque nas deliberações de diretrizes voltados para a C&T. Tal interferência é percebida principalmente nos anos que se seguiram com a criação de novas universidades, associações, institutos de pesquisa e a institucionalização do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

O Quadro 12 apresenta o ano da fundação de instituições a partir de 1934. A pluralidade de categorias, evidencia o fortalecimento em diversas instâncias da ciência brasileira.

Quadro 12 – Criação de instituições de ensino e pesquisa.

ANO	INSTITUIÇÃO
1934	Universidade de São Paulo
1935	Universidade do Distrito Federal (RJ)
1941	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

1945	Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho
1947	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
1948	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
1949	Centro Brasileiro de Pesquisa Física
1951	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
1951	Campanha de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
1960	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
1961	Universidade de Brasília
1964	Coppe
1965	Universidade Estadual de Campinas
1967	Finep

Fonte: Adaptado de Bridi (2015, p. 16).

Os recursos destinados às universidades e institutos de pesquisa, provenientes em grande parte do governo federal, careciam de melhor distribuição e regularidade. Uma experiência com os Fundos Universitários de Pesquisa para a Defesa Nacional, criados em 1942 pela Universidade de São Paulo, foi uma tentativa de equilibrar e garantir recursos para bolsas e projetos de pesquisa, que já vigoravam na instituição e que apresentavam resultados positivos. Essa “experiência evidenciou dois pontos básicos para que esse tipo de iniciativa tivesse sucesso: que os recursos fossem constantemente disponíveis e, principalmente, que independessem de flutuações anuais.” (JAGLE; SZMRECSÁNYI, 1973 apud FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP), [20--?], p. web).

Foi nesse contexto que o artigo 123 da Constituição Estadual de São Paulo em 1947 previa a destinação de 0,5%⁵ da arrecadação estadual para os projetos de pesquisa em C&T em todas as áreas do conhecimento por meio de Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs). A agência estadual de fomento prevista foi promulgada em lei quase 20 anos depois. Vinculada ao Estado de São Paulo, a FAPESP iniciou suas atividades em 1962.

Na esfera federal, o CNPq estabelecido em 1951 possibilitou o apoio de

pesquisas independentes e de pequena escala em alguns centros, mesmo quando a própria universidade do cientista [...] oferecia apoio limitado. Além de amparar a pesquisas, o Conselho oferecia, como ainda oferece, auxílio para viagens e bolsas para estudos avançados e de pós-graduação no exterior, numa operação conjunta com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (SCHWARTZMAN, 2001, p. 172).

No Quadro 13 apresenta-se as características dos dois órgãos no ano de 2020:

⁵ No ano de 2020 a porcentagem da receita repassada é de 1%.

Quadro 13 – Competências pertinentes ao CNPq e à Capes.

CNPq	Capes
Fundação pública vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Tem como principais atribuições promover, apoiar e fomentar a pesquisa científica, tecnológica e de inovação. Promover a formação de recursos humanos qualificados para a pesquisa, em todas as áreas do conhecimento. Impulsionar a efetivação de protocolos, acordos, convênios, projetos e programas de intercâmbio. Intermediar a transferência de tecnologias entre setores público e privado, nacionais e internacionais Colaborar na compra de itens importados em C&T	Fundação pública vinculada ao Ministério da Educação. Tem como principais atribuições fortalecer e avaliar cursos de pós-graduação <i>stricto sensu</i> , o aperfeiçoamento de pessoal de alto nível no país e no exterior, formação inicial e continuada de professores para educação básica, promoção da cooperação científica internacional, disponibilização e divulgação da produção científica

Fonte: Adaptado de CNPq (2016, p. web) e Capes (2019, p. web).

Neves (2001, p. 72) aponta então que “a formação de cientistas acompanha a configuração institucional da ciência brasileira.” O tripé ensino, pesquisa e extensão foi estabelecido, o que deixou a pesquisa ainda mais em evidência.

A expansão do sistema de C&T teve como consequência direta o aumento da produção científica. O número de artigos científicos indexados no *Institute of Scientific Information* (ISI) publicados por instituições brasileiras multiplicou por dez entre 1980 e 2006, passando de cerca de dois mil para 20 mil (REZENDE, 2010, p. 335).

No contexto universitário, Neves (2001, p. 72) pontua sobre a interação das atividades científicas dentro das universidades entre professores e alunos, onde “os novos mestres mantêm, em paralelo à docência, pesquisas em laboratórios, convidando os alunos interessados a ingressar neles”. A iniciação científica neste contexto, então, se fortaleceu no ensino superior e é descrita por Massi e Queiroz (2015, p. 37) sob duas perspectivas no Brasil:

1) enquanto um processo que abarca todas as experiências vivenciadas pelo aluno – programa de treinamento, desenvolvimento de estudos sobre a metodologia científica (dentro de uma disciplina ou não), visitas programadas a institutos de pesquisa e a indústrias etc. – durante ou anterior à graduação, com o objetivo de promover o seu desenvolvimento com a pesquisa e, conseqüentemente, desenvolver a chamada formação científica; 2) como o desenvolvimento de um projeto de pesquisa elaborado e desenvolvido sob orientação de um docente da universidade, realizada com ou sem bolsa para alunos.

Para Cabrero e Costa (2015, p. 110) a “IC é um dos caminhos para iniciar o processo de formação de pesquisadores, um instrumento de construção do pensamento científico, pela inserção de aprendizes na prática da pesquisa.”

No entanto, Ferreira (2010, p. 232) salienta que “fazer iniciação científica com alunos e alunas do ensino médio não é o mesmo que realizá-la com estudantes de graduação.” A autora defende reconhecer os aspectos peculiares da IC para esse nível de ensino e da necessidade de políticas públicas de ensino serem discutidas entre diversos sujeitos envolvidos na ação da educação a fim de melhor direcioná-la e adaptá-las ao aluno do ensino médio, apoiando-se na formulação do currículo escolar para refletir questões sobre IC.

A iniciação científica no ensino médio poderá se suceder como: programa institucional, política pública ou componente curricular (OLIVEIRA; CIVIEIRO; BAZZO, 2019).

Sob o aspecto de programa institucional, a IC origina-se em universidades, institutos de pesquisa que estendem suas atividades para as escolas, em geral, públicas, e desenvolvem junto aos estudantes pesquisas de cunho científico. Segundo registros, em 1986 a Fundação Oswaldo Cruz com o Programa de vocação científica (PROVOC), foi a primeira instituição a difundir o programa de IC a jovens do ensino médio, que, de tão bem-sucedido, inspirou outras iniciativas.

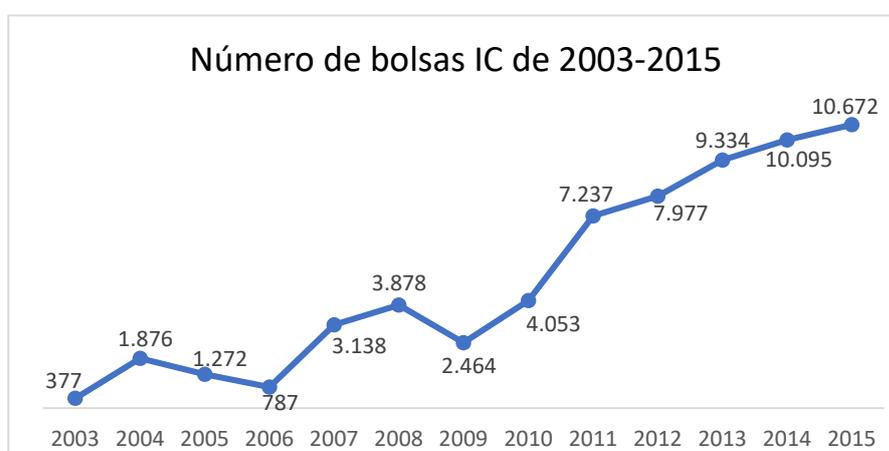
Sob o aspecto de política pública aplicada na educação básica, os programas de IC para o ensino médio foram criados em 2003 e regulamentados pela RN nº 017/2006, em seu anexo V do CNPq (p. web) e tem por finalidade

despertar vocação científica e incentivar talentos potenciais entre estudantes do ensino fundamental, médio e profissional da Rede Pública, mediante sua participação em atividades de pesquisa científica ou tecnológica, orientadas por pesquisadores qualificados, em instituições de ensino superior ou institutos/centros de pesquisa.

O referido órgão oferta três programas voltados para alunos de ensino médio, a saber: Iniciação Científica Júnior (IC-Jr), em parceria com as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (IC-Jr/FAPs). Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC-EM) que é desenvolvido no âmbito das escolas públicas em parceria com Instituições de Ensino Superior (IES), e o Programa de Iniciação Científica da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (PIC-OBMEP), que é desenvolvido em parceria com o Instituto de Matemática Pura e Aplicada, e concede bolsa para os alunos medalhistas da OBMEP. A intenção é o fortalecimento do ensino de matemática nas escolas públicas, contribuindo para a formação matemática dos alunos.

A representatividade das atividades de IC-Jr do CNPq pode ser notada por meio do Gráfico 6, que assinala crescimento no oferecimento de bolsas entre os anos de 2003 e 2015. Consequentemente, a apropriação da atividade nas instituições de ensino, o que é um dado bastante relevante. A considerar o número de alunos matriculados no ensino médio em 2019, 7,5 milhões de estudantes, sendo 1.914.749 dessas matrículas na educação profissional (INEP, 2020, p. 7), o número de bolsas ofertado, apesar de apresentar crescimento, ainda é insuficiente quando relacionado ao número de matrículas.

Gráfico 6 – Número de bolsas IC para ensino médio de 2003-2015.



Fonte: CNPq ([201-], p. web).

Cabrero e Costa (2015, p. 119) discorrem sobre o fortalecimento da política institucional de pesquisa por meio da oferta de bolsas de fomento de IC na graduação, no entanto, seus apontamentos podem ser reproduzidos em determinados aspectos na IC na EPT a saber:

- contribuição para a institucionalização da investigação científica;
- estimular a preparação de uma política de pesquisa voltada para introdução de discentes no mundo científico;
- contribuir para o avanço científico de áreas carentes ou estratégicas;
- estimular a execução de projetos científicos com mérito acadêmico;
- ampliar a produção científica;
- aumentar o intercâmbio com outras organizações.

Sob aspecto de componente curricular, as disciplinas que interpelam para a IC estão dispostas no PPC de cada curso, estando de acordo com documentos oficiais, por exemplo, a LDBEN.

O artigo 13 da Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Básica CNE/CEB nº 02/2012 (BRASIL, 2012, p. 4, grifo nosso) esclarece que no currículo do ensino médio

as unidades escolares devem orientar a definição de toda proposição curricular, fundamentada na seleção dos conhecimentos, componentes, metodologias, tempos, espaços, arranjos alternativos e formas de avaliação tendo presente:

I - as dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura como eixo integrador entre os conhecimentos de distintas naturezas, contextualizando-os em sua dimensão histórica e em relação ao contexto social contemporâneo;

II - o trabalho como princípio educativo, para a compreensão do processo histórico de produção científica e tecnológica, desenvolvida e apropriada socialmente para a transformação das condições naturais da vida e a ampliação das capacidades, das potencialidades e dos sentidos humanos;

III - a pesquisa como princípio pedagógico, possibilitando que o estudante possa ser protagonista na investigação e na busca de respostas em um processo autônomo de (re)construção de conhecimentos [...].

A organização do currículo é formada por duas partes obrigatórias que se relacionam diretamente: a base nacional comum e a parte diversificada. Esta última é determinada por cada unidade escolar em consonância com seus princípios e disponibilidade institucional (pessoal, instrumental, espacial, conhecimentos) e com o ambiente regional no âmbito social e econômico em que se insere, “é organizada em temas gerais, em forma de áreas do conhecimento, disciplinas, eixos temáticos [...] para serem desenvolvidas de forma transversal.” (BRASIL, 2013, p. 32). Para os cursos profissionalizantes de nível médio, é acrescido o respectivo itinerário formativo de acordo com o eixo e matriz tecnológica do curso ofertado indicados em documentos oficiais. A matriz curricular no tocante à IC pode se anunciar então na parte diversificada do currículo ou articulada com a formação profissional.

Nesta perspectiva a construção do PPC do curso se dará de forma coletiva, comunidade escolar e local, na intenção de criar identidade institucional e que se insira adequadamente no contexto local de acordo com CNE/CEB 02/2012 (BRASIL, 2012, p. 6) a fim de que o processo formativo do estudante através de um sistema de ensino integrado contemple dimensões importantes para a formação humana e cidadã.

Ainda, as atividades de iniciação científica também podem contribuir para o desenvolvimento de uma educação científica, “com a construção do pensamento da sociedade ou da apresentação de resultados que colaborem com a evolução do conhecimento” (CABRERO E COSTA, 2015, p. 112), principalmente quando essas atividades envolvem estudantes da educação básica em que ainda terá a formação para o trabalho.

Nesse aspecto, os autores supracitados ainda apontam que o estudante participante de IC tem um perfil diferenciado perante o mercado de trabalho, já que toda bagagem escolar reflete no campo profissional.

Consideramos aqui a integração de políticas públicas educacionais, científicas e socioeconômicas, a inserção de estudantes da EPTNM alicerçará um conjunto de atributos que

conduzirá a um espaço democratizado de “construção social que ao mesmo tempo qualifique o cidadão e o eduque em bases científicas, bem como ético-políticas, para compreender a tecnologia como produção do ser social [...]” (BRASIL, 2004, p. 7).

É próprio do meio escolar pesquisar. Para Schwartzman (2005), Demo (2010) e Freire (2017), professor e estudante deveriam fazer pesquisa.

Do ponto de vista do aluno, a pesquisa pedagógica é uma abordagem importante, que ensina como identificar um problema, como defini-lo com clareza, como buscar de forma sistemática as respostas, e aprender os limites do conhecimento empírico. Do ponto de vista pedagógico-didático, o ensino através da pesquisa é muito melhor que o ensino tradicional do cuspe e giz, quando o professor coloca os conceitos no quadro e o aluno tem que repetir. (SCHWARTZMAN, 2005, p. 1).

Demo (2010) discorre sobre a pesquisa ser aporte para formar consciência crítica do estudante valorizando o questionamento para então intervir na realidade como sujeito competente. O autor apresenta ainda a ideia sobre a pesquisa como princípio educativo e científico.

Como princípio educativo, o autor considera a possibilidade de associar educação e ciência através da interação de seus sujeitos, professor e estudante, na construção de conhecimentos próprios, utilizando estratégias de leitura, pesquisa, estudo etc. A pesquisa como princípio científico se desenvolve com base em método científico e no questionamento reconstrutivo, ou seja, o estudante evolui na habilidade de reconstruir conhecimentos fazendo uso de métodos científicos partindo dos conhecimentos existentes. Freire (2017, p. 30) desenvolve ideia similar ao relacionar a produção do conhecimento ao “conhecimento já existente e o em que se trabalha a produção do conhecimento não existente.” E ainda reforça o fato de que

não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazer se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo, educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. (FREIRE, 2017, p. 30).

Demo (2015, p. 25) sugere também o estímulo ao trabalho em grupo com a finalidade da promoção de atividades conjuntas, com vistas no desenvolvimento da cidadania competente coletiva. O autor discorre sobre os riscos do trabalho individual e em grupo, assim como as características valorizadas de cada um e diante de discussões bastantes pertinentes, conclui que “trabalho individual e coletivo não são instâncias excludentes. Ao contrário, são estritamente interdependentes.”

No Quadro 14 apresenta as características valorizadas e os riscos, segundo Demo (2015), do trabalho em grupo e do trabalho individual.

Quadro 14 – Característica do trabalho em conjunto e individual.

TRABALHO EM CONJUNTO	
Características valorizadas	Riscos
Trabalho solidário, capacidade de contribuição, superar a especialização excessiva, exercer a cidadania coletiva e organizada, capacidade de contribuição com fins comuns, saber argumentar, raciocinar, propor com fundamentação, buscar bom senso	Perda de tempo, exploração de um ou outro, improdutividade, dificuldade em organizar o trabalho, colaboração máxima de todos, mediocridade de processos e produtos coletivos
TRABALHO INDIVIDUAL	
Características valorizadas	Riscos
Aprimoramento das individualidades, oportunidades pessoais, identidade psicológica e social, autoestima, iniciativa pessoal, interesse renovado e instigador, ocupação de espaço próprio, elaboração própria	Transformar competência em concorrência, prepotência, competência apenas individual tente a reduzir os outros a objeto, afastamento privilegiado, sempre voltados contra aqueles que não estariam no mesmo nível, arrogância

Fonte: Adaptado de Demo (2015).

Sedano e Carvalho (2017, p. 216) em uma investigação sobre trabalho em grupo acerca do conhecimento físico em sala de aula, identificaram o favorecimento da prática de grupo para a interação social e a formação da autonomia moral dos estudantes “é uma oportunidade rica para os alunos conviverem com opiniões e atitudes contrárias ou antagônicas às suas e trabalharem para, na relação com seus pares, construírem a sua autonomia moral.” Kaës (2012, p. 117) reforça a ideia de trabalho em grupo e ainda conclui que “não poderia ser atingido de outra maneira com os mesmos feitos.”

A respeito da existência de programas de IC, Arantes e Perez (2015, p. 41), em uma pesquisa de levantamento dos programas de IC no ensino médio no Brasil, detectaram o seguinte cenário:

126 programas de IC/EM alocados em 33 universidades federais, quinze estaduais, vinte e seis institutos federais de ensino superior e tecnológico, doze instituições privadas sem fins lucrativos e 7 instituições de ensino e pesquisa.

Os números desse levantamento apontam uma forte concentração dos programas de iniciação científica para o ensino médio nas instituições públicas de ensino, sendo a maior parte na esfera federal.

Tendo como base as considerações postas, na próxima seção deste trabalho serão apresentados os resultados mediante análise documental e aplicação de questionário.

6 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DE PESQUISA

Esta seção está dividida em duas partes: a primeira refere-se à descrição da Iniciação Científica implantada no IFSP por meio da análise documental e subsidiada pela literatura; na segunda, apresentam-se os resultados do questionário aplicado aos estudantes com o intuito de refletir sobre as contribuições formativas da IC no IFSP Campus Campinas.

Os dados foram analisados por meio de técnicas da análise de conteúdo de ordem temática aplicadas nos documentos relativos aos Programas PIBIFSP, PIVICT, Bolsa Ensino e Extensão do IFSP/CMP. A premissa de que as atividades de IC estão permeadas por princípios de CTS e letramento científico subsidiou as considerações realizadas a partir do levantamento documental e dos resultados obtidos com a aplicação do questionário aos estudantes que participaram de programas de IC em 2019.

6.1 Iniciação Científica no IFSP Campus Campinas: programas e políticas

O êxito da formação científica no EPTNM pode ocorrer quando outros fatores de apoio são agregados e, juntos, atingem um resultado satisfatório. Oliveira (2013) sugere, nesse sentido, uma boa infraestrutura escolar, a organização curricular e a formação adequada do professor como pontos relevantes de apoio.

Como política institucional, o IFSP/CMP possui dois editais próprios de incentivo à pesquisa, a saber:

1) Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica e/ou Tecnológica

Programa regulamentado pela Portaria nº 3903 de 4 de dezembro de 2018. Em linhas gerais, tem como objetivos: inserir o sujeito nas atividades de pesquisa, ciência, tecnologia e inovação; despertar a vocação científica; contribuir para a formação cidadã do sujeito de forma a atuar ativamente junto à sua comunidade e desenvolver o pensamento científico e habilidades relacionadas à educação científica e tecnológica.

A seleção para o programa é em fluxo contínuo. O orientador do projeto pode ser um servidor técnico administrativo (há requisitos específicos para tal) ou docente. Ambos devem ser efetivos no IFSP, ter a titulação mínima de mestrado, ter cadastro na plataforma Lattes e no cadastro dos pesquisadores do IFSP.

O estudante deverá atender a requisitos específicos para participação, tais como estar regularmente matriculado no IFSP/CMP em curso de nível técnico ou graduação e ter currículo cadastrado na plataforma Lattes.

A carga horária destinada às atividades de IC é de 20 horas semanais. Os elementos requeridos para a submissão do projeto de pesquisa são: título, indicação da área do conhecimento, resumo, fundamentação teórica, objetivos, materiais e métodos, plano de trabalho, viabilidade da execução, resultados esperados e disseminação e referências bibliográficas.

É preciso apresentar um relatório parcial e um final, bem como apresentar o resultado da pesquisa em eventos científicos ou publicações em revista avaliada por pares. Neste Programa, não há auxílio financeiro para pagamento de bolsa. O estudante com vínculo empregatício pode participar da seleção. É conferido certificado aos participantes ao concluírem o projeto de pesquisa. A duração do projeto é de 6 a 18 meses corridos.

2) Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica e Tecnológica

Programa regulamentado pela Portaria nº 3904, de 4 de dezembro de 2018, que promove a incursão dos sujeitos no escopo da pesquisa, ciência, tecnologia e inovação. De acordo com o regulamento, dispõe dos seguintes objetivos específicos:

- I – estimular pesquisadores a envolver estudantes de nível médio e de graduação em atividades científicas, tecnológicas e de inovação, profissionais e artístico-culturais;
- II – prestar ao bolsista, orientado por pesquisador qualificado, a aprendizagem de técnicas e métodos de pesquisa, bem como estimular o desenvolvimento do pensar e da criatividade, decorrentes das condições criadas pelo confronto direto com os problemas de pesquisa;
- III – incentivar a interação entre atividades de pesquisa, de desenvolvimento tecnológico e de inovação por meio de diferentes níveis de formação no IFSP (IFSP, 2018, p. 2).

O orientador do projeto pode ser um servidor técnico administrativo (há requisitos específicos) ou docente. Ambos devem ser efetivos no IFSP, ter a titulação mínima de mestrado e ter cadastro na plataforma Lattes e no cadastro dos pesquisadores do IFSP.

O estudante deverá atender aos requisitos específicos para participação, como estar regularmente matriculado no IFSP/CMP em curso de nível técnico ou graduação, não ter vínculo empregatício ou ser empregador.

A carga horária destinada às atividades de IC é de 20 horas semanais. Os elementos requeridos pela seleção do projeto de pesquisa são: título, indicação da área do conhecimento,

resumo, fundamentação teórica, objetivos, materiais e métodos, plano de trabalho, viabilidade da execução, resultados esperados e disseminação e referências bibliográficas.

É necessário apresentar um relatório parcial e um final e apresentar o resultado da pesquisa em eventos científicos ou publicações em revista avaliada por pares. Há auxílio financeiro para pagamento de bolsa e é conferido certificado aos participantes ao concluírem o projeto de pesquisa. A duração da bolsa é de 9 meses.

Alargando as dimensões constitutivas de um projeto de IC, outros dois programas institucionais serão considerados neste estudo, já que incentivam a pesquisa e possuem características semelhantes aos programas de IC. São eles:

1) Programa Bolsa de Ensino

Programa regulamentado pela Portaria nº 1254, de 27 de março de 2013. Em linhas gerais, tem como objetivo inserir o sujeito na atividade de pesquisa e projetos de estudos que aprimorem a formação profissional e acadêmica, de forma a articular teoria e prática na produção de conhecimento, interagindo com a sociedade.

A seleção para o programa é por meio de edital. O orientador do projeto é um docente. O estudante deverá atender a requisitos específicos para participação, tais como estar regularmente matriculado no IFSP/CMP e ter bom desempenho acadêmico, perfil de pesquisador e a iniciativa de desenvolver projetos educacionais.

A carga horária destinada às atividades é de 20 horas semanais. Os elementos requeridos para a submissão do projeto de pesquisa são: título, justificativa e marcos teóricos, objetivos, metodologia, fundamentos do projeto e cronograma mensal das atividades. É preciso preencher relatório mensal. Há auxílio financeiro para pagamento de bolsa. A duração do projeto é de 8 meses.

2) Programa Bolsa de Extensão

Programa regulamentado pela Portaria nº 3639 de 25 de julho de 2013. Em linhas gerais, tem como objetivos inserir o sujeito nos projetos institucionais, contribuindo para sua formação profissional através das ações de extensão, e articular teoria e prática na produção de conhecimento, interagindo com a sociedade.

A seleção para o programa é por edital. O orientador do projeto pode ser um docente ou servidor técnico administrativo do quadro de servidores do IFSP/CMP com titulação mínima de graduação.

O estudante deverá atender a requisitos específicos para participação, por exemplo, estar regularmente matriculado no IFSP/CMP. A carga horária destinada às atividades será de no mínimo 10 e de no máximo 20 horas semanais.

Os elementos requeridos para a submissão do projeto são: caráter extensionista, articulação com ensino e/ou pesquisa e proposta completa submetida em plataforma específica. É preciso apresentar relatório parcial e final. Há auxílio financeiro para pagamento de bolsa. A duração do projeto é variável.

Os requisitos dos Programas apresentados exigem do estudante entender o que é a Plataforma Lattes, organizar seus dados acadêmicos e preencher o currículo. Tais tarefas, por si, já sinalizam a importância da IC para os jovens. Assim como a IC da graduação, a exigência da elaboração do projeto implicará o estudo para a organização das ideias de acordo com diretrizes para a apresentação de trabalho acadêmico: identificação de uma questão de pesquisa, depuração do objetivo, escolha do método, reflexão sobre os possíveis resultados, além de citação e referenciação de obras. Tal processo exige dos jovens leitura e competências que certamente irão compor o processo de letramento científico. Sendo assim, o estudante selecionado para participação em um projeto de IC passará por todas as etapas do processo de construção e divulgação do conhecimento científico, aguçando sua percepção sobre a importância de compartilhar os resultados de sua pesquisa.

Como componente curricular, traços da IC fazem parte do projeto integrador. O projeto integrador consta na matriz de descrição dos cursos técnicos de nível médio do IFSP/CMP e prevê a interdisciplinaridade dos conteúdos expressos no currículo e dispostos em sala de aula em um único projeto, atuando em associação às disciplinas de formação geral e às disciplinas profissionalizantes, promovendo “ações de pesquisa e extensão de forma a permitir a construção do conhecimento, culminando em uma produção acadêmica e técnico-científica” (IFSP, 2017b, p. 187). Pretende-se, então, com o projeto integrador,

[...] garantir ao cidadão o direito ao desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva e social, apresentando enfoque de inserção do cidadão no mundo do trabalho a partir de uma formação profissional e tecnológica. Nesta perspectiva de inclusão, entende-se que a educação profissional deve estar integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia (IFSP, 2016, p. 203).

Ainda, “a integração quando desenvolvida por meio de ações de caráter cultural, desportivo e, sobretudo, por meio dos projetos, promove vínculos entre a teoria e a prática, a partir de elementos destacados na realidade, na qual o estudante está inserido” (IFSP, 2016, p. 204).

O projeto integrador poderá ocorrer articulado aos projetos da extensão e da pesquisa. Isso significa que há a possibilidade de junção entre o projeto integrador e os programas de iniciação científica institucional.

Apoiando a interdisciplinaridade de conhecimentos, é incentivada a apresentação dos projetos em eventos científicos e a toda a comunidade. Há particularidades do projeto integrador para cada curso, por exemplo, o período de desenvolvimento do projeto integrador, que ocorre em 4 etapas em determinados cursos e em etapa única em outros. A seguir, são apresentados no Quadro 15 a ementa, os objetivos e o total de horas do projeto integrador para cada curso de acordo com o PPC. Os dois cursos extintos, técnico integrado em eletroeletrônica e técnico em análise e desenvolvimento de sistemas, não são citados no Quadro 15, por não terem disponibilizado no site tais informações na ocasião do levantamento de dados deste estudo.

Quadro 15 – Aspectos do projeto integrador.

		Ementa e objetivos	Total de horas
Curso	Técnico integrado em eletrônica	Projeto integrador I – Elaborar pré-projeto de baixa complexidade com base em trabalhos já realizados, a fim de observar peculiaridades como formatação utilizada, linguagem etc. Objetivos - Estimular a pesquisa e a extensão como instrumentos de ensino e aprendizagem, incentivar o pleito de bolsa de pesquisa e de extensão.	67
		Projeto integrador II – Identificar em trabalhos já realizados as técnicas e metodologias utilizadas. Compreender as relações entre ensino, pesquisa e extensão por meio de problematizações. Elaborar projeto de média complexidade. Objetivos – Perceber as etapas do desenvolvimento de um projeto e seus respectivos resultados; criação e aplicação de projeto.	67
		Projeto integrador III – Incorporar ensino, pesquisa e extensão, desenvolver um projeto integrador com aplicabilidade junto à comunidade. Objetivos – Identificar demandas da comunidade próxima ao campus e desenvolver projetos que conciliem a disseminação dos resultados dos projetos a tal realidade.	67
		Projeto integrador IV – Desenvolvimento do projeto englobando partes teórica e prática. Objetivo – Desenvolver o projeto tendo como parâmetros os conteúdos ministrados durante o curso.	67

Técnico integrado em informática	Projeto integrador I – Elaborar pré-projeto de baixa complexidade com base em trabalhos já realizados, a fim de observar peculiaridades como formatação utilizada, linguagem etc. Objetivos - Estimular a pesquisa e a extensão como instrumentos de ensino e aprendizagem, incentivar o pleito de bolsa de pesquisa e de extensão.	67
	Projeto integrador II – Identificar em trabalhos já realizados as técnicas e metodologias utilizadas. Elaborar projetos de média complexidade englobando conhecimentos da formação profissional e geral. Objetivos – Perceber as etapas do desenvolvimento metodológico de um projeto e seus respectivos resultados.	67
	Projeto integrador III – Incorporar ensino, pesquisa e extensão ao desenvolver o projeto integrador, tendo sua aplicabilidade junto à comunidade. Objetivos – Identificar demandas da comunidade próxima ao campus e desenvolver projetos que conciliem a disseminação dos resultados a tal realidade.	67
	Projeto integrador IV – Desenvolvimento do projeto englobando partes teórica e prática. Objetivo – Desenvolver o projeto tendo como parâmetros os conteúdos ministrados durante o curso.	133
Técnico em informática concomitante/subsequente	Projeto integrador – Aplicar o conhecimento adquirido no decorrer do curso em projetos cuja temática seja adequada às demandas tecnológicas sociais, industriais e comerciais. Articulado com ensino, pesquisa e extensão, o projeto englobará uma parte teórica e uma prática, tendo como resultado produção acadêmica. Objetivos – Aplicar a teoria à prática do conhecimento adquirido no decorrer do curso, através de projetos que busquem atender as demandas sociais, articular ensino, pesquisa e extensão e desenvolver consciência crítica da atuação profissional como vetor de transformação da sociedade.	83
Técnico em eletroeletrônica concomitante/subsequente	Projeto integrador - Aplicar o conhecimento, as competências e as habilidades adquiridos no decorrer do curso em projetos que visem soluções técnicas congruentes com o mundo do trabalho. Articulado com ensino, pesquisa e extensão, o projeto terá como resultado uma produção acadêmica. Objetivo – Elaborar um projeto seguindo uma metodologia adequada para sua execução e que responda aos problemas e/ou aponte as soluções técnicas propostas.	66,7

Fonte: Adaptado dos PPC's dos cursos técnicos IFSP/CMP⁶

⁶ PPC Técnico integrado em eletrônica (2016)

PPC Técnico integrado em informática (2017)

PPC Técnico em informática concomitante/subsequente (2018)

PPC Técnico em eletroeletrônica concomitante/subsequente (2019)

Os números que evidenciam as ações de pesquisa geral da unidade são dispostos na Tabela 4. É válida a análise para compreender o que os números indicam para direcionar medidas com mais assertividade.

As ações de pesquisa registradas na CPI em 2018 apresentaram o maior número de projetos de pesquisa em execução dos três anos analisados, 2017-2019. Uma explicação possível para a diferença na quantidade de projetos registrados no triênio supracitado, com destaque para o aumento nas ações em 2018, é que, especificamente neste ano, os projetos não atrelados a alguma coordenadoria no instituto, CPI, CSP ou CEX, foram acrescentados ao relatório institucional, considerando a autonomia do professor/orientador para desenvolver pesquisas autônomas.

Tabela 4 – Ações de Pesquisa registrada no IFSP/CMP.

Modalidade	Quantidade		
	2017	2018	2019
Projetos de pesquisa em execução	6	43	17
Convênios institucionais voltados à pesquisa	2	3	3
Grupos de pesquisa registrados	6	8	9

Fonte: IFSP/CMP, 2019a.

A vertente de pesquisa no IFSP/CMP ao longo de seus seis anos de existência vem se fortalecendo. Neste escopo, o número de pessoal interno e externo envolvido nas ações de pesquisas aumentou.

Tabela 5 – Número de pessoas envolvidas nas ações de pesquisa.

Público	Quantidade		
	2017	2018	2019
Interno	25	71	42
Professores	8	22	18
Técnico-administrativos	0	3	0
Alunos	17	46	24
Externo	3	14	28
Pesquisadores de instituições conveniadas	1	0	20
Pesquisadores individuais	2	14	8
Total	28	85	70

Fonte: IFSP/CMP, 2019a.

No triênio 2017-2019 é percebido um gradual aumento no número de pessoas envolvidas com pesquisa. O ano de 2018 foi o que apresentou melhor panorama do período

apresentado. Em 2019, entretanto, esse número foi atenuado, mas bastante expressivo quando comparado a 2017.

No Quadro 16 são apresentadas as notícias veiculadas no site do IFSP/CMP no ano de 2019 referentes às atividades de pesquisa realizadas pelos estudantes do ensino técnico de nível médio. As notícias não estão restritas apenas aos estudantes bolsistas de IC respondentes nesta pesquisa, sendo possível não apenas ter um panorama geral das atividades institucionais que se sucederam no campus mas considerar, inclusive, estudos que relacionem os projetos de pesquisa desenvolvidos e a perspectiva na instituição, a quantidade de alunos participantes desses projetos e a demanda por bolsa nos programas institucionais.

As comunicações foram divididas em: medalhistas em olimpíadas, premiações, participação em eventos, destaques em eventos, indicação para seletiva de eventos futuros, edital de seleção para bolsa de iniciação científica, ensino e extensão, disponibilização de artefato resultante de pesquisa e reprodução de reportagens que foram veiculadas em mídia externa.

Quadro 16 – Notícias veiculadas no site institucional IFSP/CMP.

Medalhistas em Olimpíadas	
OBMEP	1 medalha de prata 2 medalhas de bronze
Olimpíada GeoBrasil	3 medalhas de prata 6 medalhas de bronze
Olimpíada Brasileira de Astronomia	1 medalha de ouro 1 medalha de prata 2 medalhas de bronze
Olimpíada Internacional de Física e Cultura	9 medalhas de ouro 11 medalhas de prata 11 medalhas de cobre
Premiações	
Programa Inova Jovem	Projeto: <i>Bag alarm</i> : sinalizador de excesso de peso para mochilas escolares. Uma equipe com três estudantes ganhou o primeiro lugar na categoria voto popular.
VII Mostra de Ciências e Tecnologia Instituto 3M	Projeto: Totalizador de pessoas em recinto fechado com monitoramento remoto na nuvem. Primeiro lugar na modalidade Engenharia com credencial para participar da Feira Brasileira de Ciência e Engenharia 2020.
Bragantec	Prêmio Tecnologias Assistivas – Projeto: Dispositivo de auxílio visual para condutores monoculares. Prêmio Mulheres na Ciência e Engenharia e 2º lugar Prêmio Engenharias – Projeto: Corte certo no valor correto! Dispositivo microcontrolado para referências para o corte de bolo
Competição USP de Conhecimentos	3 estudantes
FenaDante	Projeto: <i>Bag alarm</i> : sinalizador de excesso de peso para mochilas escolares

	2º lugar em Engenharia com credenciamento para participar na feira Tecnología y ciencias no Paraguai e prêmio de publicação na revista InCiência
	Projeto: Corte certo no valor correto! Dispositivo micro controlado para referência no corte de fatias de bolo Credenciado para participar na Feira Brasileira de Iniciação Científica – Jaraguá do Sul/SC
	Projeto: Dispositivo portátil para o tratamento de lesões de impacto na disciplina de educação física 3º lugar em Engenharia
	Projeto: Tecnologia assistiva: adaptação do pedal de <i>sustain</i> de um piano para melhoria da ergonomia para pessoas com limitação física temporária ou permanente 3º lugar em Engenharia Credenciado para participar da Mostra Internacional de Ciência, Engenharia e Tecnologia da Escola Açai – Abaetetuba/PA
Febrace	Projeto: <i>Interactive</i> braille: kit para alfabetização em baixo custo 3º lugar na área de Humanas
Participação em eventos	
XI Congresso de Agroecologia na Universidade Federal de Sergipe Mostra de Ciência e Tecnologia Olimpíada Paulista de Matemática Olimpíada Brasileira de Linguística Olimpíada Brasileira de Informática Feira das ETEC's Campus Party	
Destaque em competições	
Olimpíada Nacional de História do Brasil Olimpíada de Atualidades da FACAMP Dow Brasil IFCiências campus – Projeto: Corte certo no valor correto! Dispositivo microcontrolado para referência no corte de bolo Olimpíada de Matemática dos Institutos Federais	
Participação em seletiva	
Seletiva para compor a seleção brasileira para participar nas Olimpíadas Internacionais de Astronomia, Astrofísica e Astronáutica	2 estudantes
Edital de seleção	
PIBIFSP	1
Bolsa de Ensino	2
Bolsa de Extensão	2
Uso de artefato de pesquisa	
Ludoteca	
Reprodução de reportagem que circulou em mídia externa	
Revista Veja – Estudante do IFSP Campinas conquista vaga em universidade por meio de premiação em competições de ciências, física e matemática	
Revista Pesquisa Fapesp – Medalha que vale vaga na universidade	

Fonte: IFSP/CMP (2019b, p. web).

Demo (2011, p. 39), ao se posicionar a respeito da socialização do conhecimento, diz que: “quem pesquisa tem o que comunicar. Quem não pesquisa apenas reproduz ou apenas

escuta. Quem pesquisa é capaz de produzir instrumentos e procedimentos de comunicação. Quem não pesquisa assiste à comunicação dos outros.” A participação em eventos é promissora para que novos horizontes sejam vislumbrados, novos conhecimentos construídos e novas experiências vivenciadas. Todas as etapas de preparação para a apresentação em evento científico requerem cumprimento de etapas e de prazos da pesquisa para que esta esteja compatível com as exigências do evento.

Os eventos científicos, técnicos ou acadêmicos, têm suas particularidades, mas, em geral, tratam de um tema que pode ser comunicado ao público interessado utilizando diferentes formatos de apresentação, como pôster, resumo, palestra, painel, oficinas etc.

A prática de divulgação em eventos do que se é produzido no ambiente escolar fomenta o intercâmbio institucional, entre os pares e entre o público em geral. Incide também na rotina do participante de IC, que terá que se preparar para publicizar seus estudos e descobertas, desenvolvendo boa comunicação com sua audiência. Weber (2016, p.189) cita que “expressão e postura corporal” são desejáveis, além de reforçar a ideia de ter uma boa dicção, empatia, domínio dos termos científicos, conceitos apresentados, entre outros.

A participação em eventos externos é relevante, pois colabora para trocas tanto interinstitucionais quanto por pares que tenham importância e reconhecimento; no entanto, é válido ponderar, para o desenvolvimento interno desses eventos, em que é possível construir coletivamente as dimensões e pressupostos do ato, motivando a socialização do conhecimento nas dependências físicas da unidade. Farias (2006, p. 80) afirma que se pode ocasionar com tal iniciativa a contribuição “para a socialização do conhecimento na comunidade, possibilitando ampliação de mundo dos participantes, expositores e visitantes [...]”

Barcelos, Jacobucci e Jacobucci (2010, p. 231) citam a experiência de uma escola pública estadual que promoveu o próprio evento científico e concluem, após avaliação com os envolvidos, que foi uma

oportunidade para os alunos integrarem conteúdos de diferentes disciplinas curriculares, além de abrir espaço para o estudo e trabalho de conteúdos extracurriculares, ocultos no currículo [...] as dimensões sociais e culturais das relações entre os envolvidos no projeto fortalecem vínculos efetivos e a formação cidadã.

Logo, os documentos analisados dos programas de pesquisa, a participação em eventos, as premiações e destaques alcançados revelaram condições apropriadas para o desenvolvimento de competência científica. A existência de programas, alguns com bolsas, estimula a participação dos alunos. Ser premiado em um evento ou olimpíada, por exemplo, além da visibilidade

da Instituição, também favorece o desejo pela inserção do estudante na prática da pesquisa, uma vez que ele consegue enxergar os frutos advindos de seu desempenho.

Assim, as atividades de pesquisa nos formatos da IC suscitam condições de aproximação dos elementos peculiares ao letramento científico e CTS, na EPTNM. Ou seja, ao longo do desenvolvimento da pesquisa, os componentes do fazer científico, teoria e prática, são estendidos para estudos da ciência no âmbito social, estabelecendo, assim, idealmente um diálogo coeso entre ciência e sociedade.

É relevante ressaltar a importância de o Instituto incentivar a participação dos estudantes nos programas de pesquisa institucionais, com bolsa ou de forma voluntária, assim como dos incentivos externos para o desenvolvimento de pesquisa e da participação em eventos científicos. É preciso intensificar a divulgação e elucidar as contribuições da IC junto à comunidade interna, inclusive junto aos responsáveis pelos estudantes menores de idade, para que grande parcela dos estudantes possa experimentar a IC.

Nesse sentido, pode ser pertinente o estudo das políticas dos programas institucionais de pesquisa vigentes, a fim de expandir a oferta de bolsas que tenham por característica o apoio financeiro e, ainda, ressaltar a existência e a importância das bolsas voluntárias. Tal estudo deve englobar, preferencialmente, a disponibilidade de orientador de projeto de IC e a infraestrutura (humana e física) necessária.

6.1.2 Iniciação Científica no IFSP Campus Campinas: Letramento Científico e CTS

Nesta subseção será apresentada, em forma de quadros, a análise dos dados, tendo como premissa a busca pela presença da abordagem CTS nos documentos que regem a IC no IFSP Campinas e a presença do conceito de letramento científico na fala dos estudantes que responderam ao questionário (APÊNDICE B). Como já apresentado na Seção de Metodologia desta pesquisa, do universo de 23 estudantes que participaram de atividades de iniciação científica em 2019 e que estavam regularmente matriculados em um dos cursos técnicos de nível médio no IFSP/CMP em 2020, nove estudantes responderam ao questionário.

O Quadro 17 dispõe da análise de conteúdo temática (AC) das portarias e editais do PIBIFSP e PIVICT, e dos editais dos programas de bolsa de ensino e de extensão.

Na análise dos documentos, dois princípios temáticos ficaram em evidência e foram definidos como categorias no Quadro 17: ciência e inter-relações CTS. A categoria “ciência” abarca os conceitos da natureza da ciência, que, dentre outros elementos, estuda o fazer

científico, seus métodos e teoria. A categoria “inter-relações CTS” abarca os conceitos sobre o avanço da ciência, seus benefícios, impactos e conflitos na tecnologia e principalmente na sociedade.

A unidade de contexto, embora empregada para codificação de uma unidade de registro, foi utilizada para localizar e contextualizar os trechos (coluna indicadores) que subsidiam as duas categorias definidas, “ciência” e “inter-relações CTS”, os quais apontam indícios da abordagem CTS nos programas de pesquisas estudados nesta dissertação.

Quadro 17 – Evidências de Pressupostos CTS nos programas de pesquisa institucional.

Material analisado	Categorias	Indicadores
PIBIFSP	Ciência	Aprendizagem de técnicas e métodos de pesquisa.
	Inter-relações CTS	Estimular o desenvolvimento do pensar e da criatividade em consonância com os problemas de pesquisa.
PIVICT	Inter-relações CTS	Contribuir para a formação do cidadão pleno, com condições de atuar de forma empreendedora na sua comunidade.
	Inter-relações CTS	Estimular o desenvolvimento do pensar cientificamente, criticamente e da criatividade decorrentes dos problemas de pesquisa.
	Inter-relações CTS	Fortalecer o processo de disseminação de informações e conhecimentos científicos e tecnológicos básicos.
	Inter-relações CTS	Desenvolver as atitudes, as habilidades e os valores necessários à educação científica e tecnológica dos estudantes.
	Ciência	Contribuir para a inserção de estudantes em atividade de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação.
	Ciência	Integrar o estudante à cultura científica.
	Ciência	Aprendizagem de técnicas e método de pesquisa.
Bolsa de ensino	Inter-relações CTS	Construção de conhecimentos a partir da articulação entre teoria e prática, na interação com a sociedade.
Bolsa de extensão	Inter-relações CTS	Construção de conhecimentos a partir da articulação entre teoria e prática, na interação com a sociedade, proporcionando o desenvolvimento local.
	Inter-relações CTS	Apoiar processos educativos que estimulem a geração de trabalho, renda e a emancipação do cidadão.
	Inter-relações CTS	As áreas temáticas englobam: comunicação, cultura, esporte, direitos humanos, educação, meio ambiente, saúde, tecnologia e trabalho.

	Inter-relações CTS	Considera-se projeto de extensão o conjunto de atividades interdisciplinares de caráter educativo, tecnológico, artístico, científico, social e cultural [...] visando à integração transformadora entre a comunidade e a sociedade.
	Ciência	Integração com o ensino e a pesquisa.
	Ciência	Associação com uma ação de pesquisa.
	Inter-relações CTS	Analisar os impactos esperados na relevância social e na formação profissional.

Fonte: Elaborado pela autora com dados da pesquisa.

O levantamento dos dados do Quadro 17 destaca a existência da abordagem CTS nos programas de pesquisa analisados do IFSP Campus Campinas. É relevante tal análise por permitir clareza das capacidades cognitivas, sociais e científicas que podem estar subentendidas, cujo desenvolvimento em tais programas compete.

Pormenorizar o texto de tais documentos pode colaborar para que ações pontuais sobre a educação científica e suas nuances, através do letramento científico e da abordagem CTS, sejam trabalhadas no ambiente escolar de forma mais incisiva, no sentido de clarificar tais conceitos entre a comunidade interna, apontar os documentos e práticas já realizadas na Instituição nesse contexto e aperfeiçoar as experiências existentes, seja através dos documentos ou das atividades empíricas.

Quanto ao letramento científico, observa-se que alguns estudos se voltam para a “classificação” do sujeito quanto ao nível de letramento. Em geral, tais estudos envolvem a aplicação de testes/avaliações de determinada área do conhecimento, voltados ou não para algum tema específico. Os níveis e dimensões do letramento são definidos pelo autor da pesquisa, com base nos resultados de teste, estabelecendo inferências. É o caso do estudo de Vizzotto e Mackedanz (2018), por exemplo, que conduziram de forma criteriosa a redução no número de questões do Teste de Alfabetização Científica Básica, que originalmente continha 110 questões, para 45 questões divididas em três eixos: entendimento do conteúdo da ciência, entendimento da natureza da ciência e entendimento do impacto da ciência e da tecnologia sobre a sociedade e o meio ambiente. O referido teste serviu para avaliar o nível de letramento científico de 141 egressos do curso técnico integrado ao ensino médio de um instituto federal. Neste estudo, os autores utilizaram o termo alfabetização científica como sinônimo de letramento científico. Os resultados do estudo revelaram que 36,17% dos sujeitos pesquisados, 51 pessoas, atingiram os valores mínimos de acertos para os três eixos (VIZZOTTO; MACKEDANZ, 2018, p. 589).

Há também as avaliações realizadas por instituições de alcance internacional, caso do PISA promovido pela OCDE. Essa avaliação tem entre seus objetivos qualificar o

conhecimento de ciências dos estudantes em níveis e avaliar como são reverberados esses conhecimentos no contexto social. Partindo das concepções de letramento científico do PISA 2018, as dimensões a serem associadas aos indicadores das respostas recebidas e dos documentos institucionais são: contextos (pessoal, local/nacional, global), competências (explicar fenômenos cientificamente, avaliar e planejar experimentos científicos e interpretar dados e evidências cientificamente) e conhecimentos (conceitos/conteúdos de ciências, procedimental e epistemológico), representadas na figura 1 desta pesquisa.

Embora esta pesquisa não tenha o objetivo de observar o nível de letramento dos estudantes que fazem parte de programas de IC, buscou-se evidenciar se os princípios de letramento científico aparecem em suas falas. Neste sentido, foi possível associar respostas dos participantes desta pesquisa a alguns dos princípios do letramento científico previamente aqui apresentados, assim como indícios desses princípios nos documentos dos programas de IC institucional.

No Quadro 18, as falas dos participantes foram categorizadas, a fim de criar correlações com os conceitos de letramento científico, sinalizando o referencial correspondente. Na coluna “indicadores”, apresentam-se respostas dos estudantes respondentes (ERs) que mostraram ser compatíveis com os princípios desse letramento.

Os indicadores que reproduzem a resposta espontânea dos respondentes são: argumentos científicos, método científico, aptidão no desenvolvimento de trabalho acadêmico, importância do aprofundamento teórico do conteúdo desenvolvido em sala de aula e construção ideológica baseada em argumentos científicos. Os indicadores dispostos no questionário e que foram assinalados pelos respondentes são: método científico – aparece nos dois grupos, resposta espontânea e dispostos no questionário – reflexão crítica sobre ciência e sua aplicação cotidiana e escrita científica.

Na coluna “princípios de letramento científico”, associam-se os fundamentos de letramento científico apresentados na literatura desta dissertação, incluindo o PISA 2018, aos indicadores, e na terceira coluna, “referencial teórico”, assinalam-se os autores que defendem o princípio de letramento científico.

Quadro 18 – Princípios de letramento científico observados nas respostas do questionário.

Indicadores	Princípios de Letramento Científico	Referencial teórico
Respondentes		
Argumentos científicos	Letramento científico cultural	Shamos (1995)
	Letramento conceitual e processual	Bybee (1997) apud Holbrook e Rannikmae (2009)
	Competências (explicar fenômenos cientificamente)	PISA
Método científico	Conhecimento (procedimental)	PISA
Refletir criticamente sobre ciência e sua aplicação cotidiana	Letramento multidimensional	Bybee (1997) apud Holbrook e Rannikmae (2009)
	Contexto (local/nacional)	PISA
Aptidão no desenvolvimento de trabalho acadêmico	Letramento científico funcional	Bybee (1997) apud Holbrook e Rannikmae (2009)
Importância do aprofundamento teórico do conteúdo desenvolvido em sala de aula	Letramento científico funcional	Bybee (1997) apud Holbrook e Rannikmae (2009)
Construção ideológica baseada em argumentos científicos	Letramento científico funcional	Bybee (1997) apud Holbrook e Rannikmae (2009)
	Competências (explicar fenômenos cientificamente)	PISA
Escrita científica	Letramento científico funcional	Bybee (1997) apud Holbrook e Rannikmae (2009)

Fonte: Autoria própria com dados da pesquisa.

Correlacionar os princípios de letramento científico (coluna 2) à fala dos respondentes (coluna 1) mostra as competências e habilidades desenvolvidas no processo da construção de conhecimento científico e tecnológico por meio da IC. Foi possível identificar tais princípios em suas falas, assim como trechos nos documentos institucionais.

O entendimento de que o conhecimento científico pode se relacionar com o desenvolvimento de competências e habilidades dos estudantes pode conduzir a reflexões também nos âmbitos pessoal e social. A suposição de que, a partir desse entendimento e reflexão, o estudante atue como um agente transformador na sociedade pode ser associada ao nível de letramento multidimensional de Bybee (1997) apud Holbrook e Rannikmae (2009) e ao contexto (local/nacional) dos parâmetros do PISA 2018.

Falas como a “construção ideológica baseada em argumentos científicos”, feita pelo respondente E5, denotam o primor na escrita e em suas concepções ao considerar os argumentos científicos. A “expectativa gerada por uma ideia científica e as observações reais relevantes para essas expectativas [...], fazendo uso de evidência para tentar demonstrar que uma certa ideia científica é correta ou incorreta” (THE LOGIC OF..., 2021, p. web), colabora na construção ideológica do sujeito, podendo ser relacionada aos princípios de letramento científico funcional de Bybee (1997), que consiste na utilização de termos e em leituras de cunho científico pontuais na escola, por exemplo. Assim, é possível observar certos condicionantes do letramento científico, como a escrita.

É relevante, então, observar as demandas cognitivas científicas adquiridas pelos respondentes, tendo como base a análise de suas respostas ao questionário. Com isso, inferir, de acordo com a literatura nesta pesquisa delineada, o nível de letramento científico dos respondentes.

Ao que tudo indica, as etapas inerentes à IC tendem a estimular uma compreensão mais aprofundada de seus participantes das questões científicas, aprimorando a interlocução reflexiva entre ciência e sociedade.

No Quadro 19, análise semelhante à do Quadro 18 foi realizada, porém aplicada aos documentos institucionais dos programas de IC PIBIFSP, PIVICT, Bolsa Ensino e Bolsa Extensão.

A coluna 1, “Indicadores”, está relacionada aos trechos retirados dos documentos supracitados, e que, de acordo com a unidade de contexto, etapa da análise temática, possui convicções do letramento científico, correspondentes, segundo esta autora, aos princípios de letramento científico na coluna 2, e ao referencial teórico de apoio, coluna 3.

Quadro 19 – Princípios de letramento científico observados nos documentos dos programas institucionais de IC.

Indicadores	Princípios de letramento científico	Referencial teórico
Programas institucionais de IC		
Contribuir para a formação do cidadão pleno, com condições de atuar de forma empreendedora na sua comunidade (PIVICT)	Compreensão do impacto da C&T na sociedade	Miller (1989) apud Shamos (1995)
	Contexto (local/nacional)	PISA
Estimular o desenvolvimento do pensar cientificamente, criticamente e da criatividade	Letramento científico prático	Shen (1975) apud Laugksch (1999) e Hodson (2010)

decorrentes dos problemas de pesquisa (PIBIFSP, PIVICT)	Competências (avaliar e planejar investigações científicas)	PISA
Fortalecer o processo de disseminação de informações e conhecimento científicos e tecnológicos básicos (PIVICT)	Letramento científico funcional	Bybee (1997) apud Holbrook e Rannikmae (2009)
Desenvolver as atitudes, as habilidades e os valores necessários à educação científica e tecnológica dos estudantes. Integrar o estudante à cultura científica (PIVICT)	Contextos, competências e conhecimentos	PISA
	Letramento científico prático	Shen (1975) apud Laugksch (1999) e Hodson (2010)
	Letramento científico cívico	Shamos (1995)
	Letramento científico cultural	Shamos (1995)
	Letramento científico funcional	Shamos (1995); Bybee (1997) apud Holbrook e Rannikmae (2009)
	Letramento conceitual e processual	Bybee (1997) apud Holbrook e Rannikmae (2009)
Aprendizagem de técnicas e métodos de pesquisa (PIBIFSP, PIVICT)	Letramento multidimensional	Bybee (1997) apud Holbrook e Rannikmae (2009)
	Compreensão do processo científico	Miller (1989) apud Shamos (1995)
Construção de conhecimentos a partir da articulação entre teoria e prática, na interação com a sociedade, proporcionando o desenvolvimento local (Bolsa de Extensão)	Conhecimentos (procedimental e epistemológico)	PISA
	Letramento conceitual e processual	Bybee (1997) apud Holbrook e Rannikmae (2009)
	Compreensão do impacto da C&T na sociedade	Miller (1989) apud Shamos (1995)
	Conhecimentos (conteúdo/procedimental/epistemológico)	PISA

Fonte: Autoria própria com dados da pesquisa.

Os trechos selecionados e apresentados no Quadro 19 permitem explorar cautelosamente as diretrizes dos programas de IC e a relevância dos programas na compreensão da natureza das ciências, bem como seu desenvolvimento e aplicabilidade na sociedade, especialmente na realidade local, onde a instituição está inserida. É possível observar certo ordenamento dos níveis do letramento científico, isto é, o aprofundamento modular sobre/de ciências, como, por exemplo, os princípios de letramento científico de Bybee (1997) apud Holbrook e Rannikmae (2009), dos quais três níveis conceituais aparecem no Quadro 19: letramento científico funcional, conceitual e processual e multidimensional. Isso pode significar que os diferentes

níveis de letramento científico são contemplados nos programas de IC e podem proporcionar uma formação para a educação científica progressiva.

6.2 Contribuições formativas da IC aos estudantes da EPTNM do IFSP/CMP

Os resultados apresentados nesta subseção estão compilados e são decorrentes do levantamento de dados da pesquisa. As respostas dos nove estudantes que responderam ao questionário buscaram evidenciar as seguintes variáveis: perfil; programas de pesquisa vinculados; motivação e expectativa em relação à IC; influência das disciplinas ministradas em sala de aula na IC; fontes de informação consultadas; infraestrutura institucional; benefícios acadêmicos e pessoais com a IC; experiência ao final da IC; principais obstáculos; participação em eventos científicos; aprimoramento de habilidades com a IC; probabilidade de carreira científica e respostas dos estudantes sintetizadas em categorias.

As variáveis de análise refletem o ponto de vista do estudante que faz parte da IC, podendo revelar aspectos relacionados ao impacto da IC em sua formação na educação formal. O Quadro 20 contém informações gerais dos estudantes respondentes do questionário aplicado. Letra e número foram utilizados para representar cada estudante respondente. Neste caso, utilizou-se a letra “E”, de estudante, seguida de algum numeral, a partir do “1”. Assim, temos os estudantes representados cada um com seu indicador alfanumérico iniciando em E1 até E9.

O Quadro 20 descreve o perfil dos estudantes respondentes (ERs) da pesquisa.

Quadro 20 – Perfil dos estudantes respondentes.

Perfil dos respondentes		ER		Total
Gênero	Feminino	E3, E4, E5, E7, E8		5
	Masculino	E1, E2, E6, E9		4
Curso	Curso A	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E9		8
	Curso B	E8		1
Experiência prévia com IC	Sim	E1, E3, E4, E5, E6, E7		6
	Não	E2, E8, E9		3

Fonte: Autoria própria com base nos dados da pesquisa.

Ao tratar da questão de gênero, o quantitativo dos respondentes é equilibrado, sendo cinco respondentes do gênero feminino e quatro do gênero masculino. A experiência prévia com a IC foi afirmada por seis respondentes, enquanto os outros três estavam em sua primeira experiência com a atividade de pesquisa.

Relacionando os respondentes com os cursos a que estão vinculados, oito deles estavam matriculados no Curso A e um respondente no Curso B. Cabe uma análise a respeito da predominância dos sujeitos da pesquisa de determinado curso, e do fato de apenas dois dos seis cursos da EPTNM em progresso em 2019 com alunos matriculados em 2020 serem associados aos respondentes⁷. Uma hipótese é de que os projetos de pesquisa selecionados para os editais dos programas de IC sejam predominantes do curso A.

No Quadro 21, todos os ERs foram contemplados com subsídio de uma bolsa para a atividade de pesquisa, sendo dois desses estudantes com bolsa de agência de fomento externa, no caso, o CNPq. As bolsas externas ampliam o acesso de um número maior de estudantes às atividades de pesquisa, colaborando para a consolidação dessa prática nas instituições.

Quadro 21 – Programas de pesquisa vinculados.

Programa de Pesquisa	PIBIFSP	E5	1
	Programa de Bolsas de Ensino	E4, E6, E7, E8, E9	5
	Programa de Bolsa de Extensão	E2	1
	CNPq	E1, E3	2

Fonte: Autoria própria com base nos dados da pesquisa.

Todos os programas de IC do IFSP/CMP oferecem bolsas, como já explicitado anteriormente. No Quadro 21, observa-se que todos os estudantes foram contemplados com bolsa, interna ou externa, que tenha por característica o auxílio financeiro.

No Quadro 22, as motivações e as expectativas em relação à IC são retratadas.

Quadro 22 – Motivação e expectativa em relação à IC.

	Componentes	ER	Exemplos
Motivação	Experiência técnica	E1	E3: “Eu sempre tive interesse em participar de iniciação científica.”
	Interesse pela temática do projeto	E2, E5	
	Interesse pela iniciação científica	E3, E4, E6	
	Aproximação do método científico	E5	

⁷ Ressalta-se que no ano de 2020 havia poucos alunos matriculados nos cursos extintos e a turma original já havia sido concluída.

	Vinculação teórico-prática de conteúdos aprendidos em sala de aula	E8	E6: “Umam amigas me levaram até lá e eu comecei a me interessar mais sobre o assunto.” E7: “Adquirir novos conhecimentos e experiências.” E8: “Aplicar na prática o conhecimento da sala de aula.”
	Interesse financeiro	E9	
	Construção de novos conhecimentos	E6, E7, E9	
Expectativa	Desenvolvimento de projetos autorais	E1, E5	E4: “Acho que adquirir conhecimento e experiência.” E1: “Começar a desenvolver pesquisas e projetos autorais.” E7: “Dar uma visão para além do que vemos dentro da instituição.” E5: “Que me aproxime dos caminhos para se produzir ciência.” E3: “Desenvolver e aprender novos conhecimentos e ter experiência que jamais teria se não participasse da iniciação científica.” E9: “O aprendizado e, acima de tudo, a disseminação obtida para a escola.”
	Crescimento e desenvolvimento pessoal	E2	
	Construção de novos conhecimentos	E3, E4, E6, E8, E9	
	Desenvolvimento empírico	E3, E4	
	Superação de desafios	E7	
	Vinculação teórico-prática de conteúdos aprendidos em sala de aula	E7	
	Visão de mundo	E7	
	Disseminação do conhecimento	E9	
	Aplicabilidade do projeto junto à comunidade interna e/ou externa	E8	

Fonte: Autoria própria com dados da pesquisa.

A pergunta sobre a motivação para participar de projetos de IC teve como respostas a experiência técnica, o interesse pela temática do projeto e pela iniciação científica, a aproximação com o método científico, a vinculação teórico-prática de conteúdos aprendidos em sala de aula, o fator financeiro e a construção de novos conhecimentos. As motivações que se destacaram com três menções cada foram o interesse pela iniciação científica e a construção de novos conhecimentos.

As características da IC são, por si só, instigantes. Aliada a isso, a oferta de tal atividade no ambiente escolar aproxima e estimula os estudantes à participação. A proposta educacional do IFSP/CMP em seus múltiplos propósitos é valorizada e fortificada na vertente da formação humanístico-técnico-científica ao favorecer a prática da teoria por meio de seus programas institucionais de pesquisa, promovendo a experiência técnica, além da construção de novos conhecimentos. Acrescenta-se, ainda, a possibilidade de receber apoio financeiro na participação do projeto. Fava-de-Moraes e Fava (2000, p. 76) apontam que “muitos bolsistas utilizam esses recursos para comprar livros, fazer documentações, etc., [...] ajudar a própria família ou para dispensar a mesada doméstica.” O auxílio financeiro aparece na fala do respondente E9, não

sendo, no entanto, a única motivação para participação da IC, pois a construção de novos conhecimentos foi citada em conjunto.

As expectativas dos estudantes com a IC apontaram para a elaboração de projetos autorais, o crescimento e o desenvolvimento pessoais, a construção de novos conhecimentos, o desenvolvimento empírico, a superação de desafios, a vinculação teórico-prática de conteúdos aprendidos na sala de aula, a disseminação do conhecimento e a aplicabilidade do projeto junto à comunidade interna e/ou externa.

A dimensão compreendida nesse quesito, expectativa, excede a fronteira da escola e traz o anseio de que, com a participação na atividade de pesquisa, a visão de mundo possa ser alargada (CABRERO, 2007) e ainda estendida à sociedade, que pode vir a ser beneficiada com os resultados dos projetos. Sob o ponto de vista do uso social da ciência, Ades (1981) faz uma analogia entre a dimensão científica do pesquisar e a situação social, sugerindo que deve haver consonância entre ambos, de modo que a pesquisa científica aborde temas relevantes socialmente.

Perguntados se as disciplinas científicas ministradas em sala de aula colaboraram para o desenvolvimento da IC, todos os respondentes disseram que sim. Nesse tocante, é relevante salientar os objetivos educacionais adotados na instituição e os caminhos a serem alcançados. As atividades planejadas fora da sala de aula são instrumentos para se atingir a formação que se almeja. Mesmo a IC não sendo obrigatória, é uma atividade cujas diretrizes vêm ao encontro da proposta de formação institucional, conseqüentemente complementando os objetivos do currículo (KUH, 1995).

Reforçando o exposto e a resposta positiva dos respondentes sobre a influência das disciplinas ministradas em sala de aula nas atividades de IC, o regulamento dos programas institucionais de pesquisa, por exemplo, o Programa de Bolsas de Ensino, prevê que deve ser oferecida ao estudante “a oportunidade de desenvolver atividades educacionais compatíveis com o seu grau de conhecimento e aprendizagem, interagindo com os docentes por meio de ações pedagógicas relacionadas às disciplinas dos cursos regulares [...]” (IFSP, 2013, p. 1). Reforçam essa ideia de compatibilidade de conhecimentos para a apropriada modalidade e grau de ensino Ferreira (2010) e Fumagalli (1998).

O acervo físico da biblioteca do IFSP/CMP é composto por livros, periódicos, CDs e DVDs (IFSP, [2021], p. web). A biblioteca oferece produtos e serviços para a comunidade interna, servidores e discentes, e para a comunidade externa, por meio de consulta local do acervo.

Os itens que formam as coleções estão alinhados com os PPCs dos cursos oferecidos pela instituição, além de contemplar itens das atividades de pesquisa e extensão (IFSP, [2021]).

É válido enfatizar que as tecnologias de informação e comunicação possibilitaram o avanço do acesso à informação provido pelas bibliotecas, o que significa que o usuário da biblioteca pode se beneficiar tanto dos recursos informacionais físicos quanto digitais/virtuais.

A biblioteca dispõe de catálogo on-line para a pesquisa em seu acervo físico e virtual, além de prover acesso às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e à Biblioteca Virtual Pearson, mediante inserção de login e senha institucional. Algumas bases de dados no Portal de Periódicos da Capes também estão disponíveis para consulta mediante autenticação de login e senha institucional (IFSP, [2021], p. web). Nesta perspectiva, manter serviços, produtos, formas de acesso e acervo atualizado e de qualidade na biblioteca potencializa e facilita a busca por dados e literatura de pesquisa. Demo (2012, p. 110) reforça a importância da biblioteca como facilitadora da vida produtiva e diz que “não é aceitável a alegação de alunos que não leem porque não há livros, ou que não pesquisam porque não há dados.”

Para apoiar as etapas da atividade de pesquisa, as fontes de pesquisa utilizadas pelos ERs estão relacionadas no Quadro 23.

Quadro 23 – Fontes de informações consultadas.

Fontes de informação	ER
Livros da Biblioteca IFSP e CTI	E1, E4, E8
Portal Capes	E5, E7
Biblioteca Virtual Pearson	E6, E8
Internet / Google / Google Acadêmico	E1, E2, E3, E4, E9
Bibliografia indicada pelo orientador	E5

Fonte: Autoria própria com base nos dados da pesquisa.

Pelas respostas apontadas pelos ERs, nota-se que nem todos utilizam mais de uma fonte de informação. Embora não seja possível associar a qualidade dos projetos às fontes de informação utilizadas, podemos inferir que é necessário expandir o processo de levantamento bibliográfico utilizado pelos estudantes, para que eles ampliem seu embasamento teórico. Três estudantes citaram a utilização dos livros da Biblioteca do IFSP e CTI, o que pode ser considerado um alerta aos bibliotecários da instituição para maior divulgação do acervo e seus serviços de orientação bibliográfica.

Em pesquisa no site institucional, foi possível encontrar na página da biblioteca informações relevantes de apoio à pesquisa, como acesso ao sistema gerenciador do acervo da instituição, ao Portal de Periódicos da Capes, à Associação Brasileira de Normas Técnicas, ao Portal de Periódicos IFSP, à Biblioteca Virtual Pearson e a recursos de pesquisa (remetentes a fontes externas de informação de acesso aberto). A página também divulga as novas aquisições do acervo e disponibiliza tutoriais das ferramentas institucionais.

A biblioteca possui perfil na rede social Instagram e nota-se a frequência de postagens, em geral de conteúdo acadêmico. Como não há ocorrência na página da biblioteca de treinamentos dirigidos, é conveniente o oferecimento de tal serviço e reforço dos demais existentes.

Além da biblioteca, a existência de outros espaços adequados para execução e apoio para a IC é um fator relevante para melhor aproveitamento do desenvolvimento da pesquisa. A infraestrutura institucional foi apontada como adequada de modo geral. Foi assinalada por E5 a possibilidade de melhor acomodação e ampliação dos espaços para a pesquisa, assim como materiais à disposição, como segue no Quadro 24.

Quadro 24 – Adequação da infraestrutura institucional.

	ER	Justificativa
Sim	E1, E2, E3, E4, E6, E7, E8, E9	
Não	E5	“Deveríamos ter mais materiais e espaços físicos maiores e mais funcionais à disposição.”

Fonte: Autoria própria com base nos dados da pesquisa.

Apesar de apenas um respondente assinalar para a necessidade de melhoria na infraestrutura, uma análise minuciosa da disposição do espaço e dos materiais pode ser feita para o aperfeiçoamento e assessoramento das demandas internas. Oliveira (2013) discorre sobre a escola dispor de uma boa infraestrutura para melhor desenvolvimento das atividades educacionais.

A percepção dos estudantes quanto aos benefícios acadêmicos e pessoais com a IC pode denotar a consciência deles quanto à sua formação científica. Os benefícios acadêmicos assinalados no Quadro 25 foram: apresentação em evento, aptidão no desenvolvimento de trabalho acadêmico, reconhecimento no meio acadêmico, trabalho em grupo, vinculação teórico-prática de conteúdos aprendidos em sala de aula, oratória, construção de novos conhecimentos, organização, responsabilidade, autoaprendizagem prévia de conteúdo teórico, estudo de temas apreciáveis pelos alunos e valorização do currículo.

Os benefícios pessoais apontados pelos respondentes foram: vinculação teórico-prática de conteúdos aprendidos em sala de aula, responsabilidade com o resultado final, conhecimento prático no desenvolvimento do artefato final, autoconfiança, resolução de conflitos, construção de novos conhecimentos, desenvolvimento empírico, organização, construção ideológica baseada em argumentos científicos, oratória, aprendizagem de conteúdo técnico, conhecimento para o trabalho, convívio em sociedade, trabalho em grupo e preparação para o ensino superior.

Quadro 25 – Benefícios acadêmicos e pessoais com a IC.

	Componentes	ER	Exemplos
Benefícios acadêmicos	Apresentação em eventos	E1, E2, E6, E7	E3: “Pude observar melhor a parte prática dos fundamentos da eletrônica.”
	Reconhecimento no meio acadêmico	E1	E5: “Apreço pelo conhecimento produzido e passado em aula.”
	Aptidão no desenvolvimento de trabalho acadêmico	E2, E5	E6: “Além de eu ter que aprender coisas antes para o projeto, que é importante para matérias do técnico.”
	Trabalhar em grupo	E3, E8	E7: “A iniciação científica proporciona participar de eventos nacionais e internacionais.”
	Vinculação teórico-prática de conteúdos aprendidos em sala de aula	E3, E5	E2: “Os benefícios retidos com a participação na iniciação científica são demonstrados através do aumento da facilidade com o desenvolvimento de trabalhos acadêmicos, além de experiências com mostras de trabalho, que poderiam ser vivenciadas somente no ensino superior.”
	Oratória	E3, E6	E9: “Maior interesse dos alunos em temas que os atraem, fazendo com que, futuramente, isso possa contribuir para suas formações.”
	Construção de novos conhecimentos	E4	
	Organização	E5	
	Responsabilidade	E5	
	Autoaprendizagem prévia de conteúdo teórico	E6	
	Temas apreciáveis pelos alunos	E9	
	Valorização do currículo	E7	
Benefícios pessoais	Vinculação teórico-prática de conteúdos aprendidos em sala de aula	E1	E1: “Aprofundamento teórico e prático nos conteúdos desenvolvidos em sala de aula.”
	Responsabilidade com o resultado	E2	E2: “Os benefícios pessoais notados após a finalização do projeto são evidenciados com a sensação de responsabilidade e acréscimo de conhecimento com a desmontagem de confecção do protótipo.”
	Conhecimento prático no desenvolvimento do artefato final	E2	E3: “Aprendi muito sobre a resolução de conflitos, já que sempre tive projetos em grupo.”
	Autoconfiança	E3	E4: “Conhecimento e experiência.”
	Resolução de conflitos	E3	E5: “Organização, responsabilidade e apreço pela construção de minha ideologia embasada cada vez mais em argumentos científicos, buscando sempre ampliá-los e
	Construção de novos conhecimentos	E4, E7	
	Desenvolvimento empírico	E4, E7	
	Organização	E5	
	Construção ideológica baseada em argumentos científicos	E5	

Oratória	E6	respeitar os argumentos ou questionamentos provenientes dos mesmos.” E6: “Desenvolvimento na fala em frente ao público, desenvolvimento de circuitos [...] aprendido com relação ao software necessário para a construção do projeto.” E7: “Conhecimento e experiência para a vida, trabalho e convívio em sociedade.” E8: “Desenvolvimento de trabalho em grupo.” E9: “Auxílio no futuro acadêmico superior.”
Aprendizagem de conteúdo técnico	E6	
Conhecimento para o trabalho	E7	
Convívio em sociedade	E7	
Trabalho em grupo	E8	
Preparação para o ensino superior	E9	

Fonte: Autoria própria com base nos dados da pesquisa.

Em consonância com os benefícios da IC citados pelos respondentes, Fava-de-Moraes e Fava (2000) argumentam que a IC promove a realização de atividades práticas no âmbito coletivo, induz a desenvoltura e a aptidão para falar em público e melhora a predisposição para trabalhos didáticos. De modo semelhante, Bridi (2004) enfatiza que a IC é a oportunidade de ampliar os conhecimentos científicos, específicos e profissionais, assim como a possibilidade do trabalho em grupo.

A construção do conhecimento, a vinculação teórico-prática de conteúdos aprendidos em sala de aula e a oratória foram citadas tanto como benefício acadêmico quanto como benefício pessoal, o que é compreensível, pois versam sobre a formação humana em detrimento a algum tipo de formação específica.

Perguntados sobre a experiência de vivenciar o dia a dia da IC, todos os ERs disseram que a experiência foi positiva, apesar dos desafios que alguns estudantes citaram na trajetória da pesquisa. As percepções dos respondentes permearam a construção de conhecimentos externos à sala de aula: crescimento pessoal, aumento da produtividade, autoconfiança, integração no campo acadêmico e da pesquisa, interação, participação em eventos, premiação em eventos, bolsa de fomento, aprendizado com o professor orientador e com os participantes de IC, comunicação dos resultados e aspiração de aplicabilidade do projeto.

Os apontamentos dos respondentes, Quadro 26, foram bem amplos em relação à experiência que a IC proporcionou, englobando os aspectos individual, coletivo, acadêmico, institucional, tecnológico e social, que podem ser considerados pressupostos balizadores para uma formação não somente científica, mas também humana.

Quadro 26 – Experiência ao final da IC.

Sim	
ER	Exemplos
E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9	<p>E1: “Completei meu projeto sabendo bem mais do que estando somente em sala de aula.”</p> <p>E2: “Apesar de algumas dificuldades e imprevistos enfrentados ao longo da confecção do projeto, a experiência foi positiva. Como elencado nas respostas anteriores, crescimento pessoal, relacionado ao aumento de produtividade e conhecimento, aumentou minha confiança acadêmica.”</p> <p>E3: “Foi positiva pelo fato de me ajudar a me construir e me integrar no mundo acadêmico e da pesquisa.”</p> <p>E4: “Além do conhecimento, o entrosamento foi legal até. Ir a feiras também foi uma experiência diferente.”</p> <p>E5: “Em geral a experiência fora positiva, e as situações negativas serviram também de aprendizado.”</p> <p>E6: “Minha experiência foi muito positiva, só me proporcionou oportunidades boas, além de bolsa para o desenvolvimento do projeto, também adquiri muita sabedoria para minha própria pessoa, e por me ajudar a conquistar diversos prêmios em feiras.”</p> <p>E7: “Pude ter experiências incríveis com diversas pessoas, pude participar de eventos e, o mais importante, tive novos conhecimentos.”</p> <p>E8: “Aprendi muito com o professor e com os alunos participantes de IC.”</p> <p>E9: “Pude me sentir de fato instigado pela pesquisa, já que ela me trouxe aprendizado convicto do assunto em questão e me trouxe prazer ao poder compartilhar com a sociedade acadêmica aquilo que aprendi e que poderia ajudá-los.”</p>

Fonte: Autoria própria com base nos dados da pesquisa.

As dificuldades vivenciadas na IC consistiram desde questões pessoais relacionadas a conciliar os estudos e as atividades de pesquisa, trabalho em grupo, pressão psicológica, tempo, falta de maturidade, oratória, lidar com o novo, organização e planejamento a dificuldades relacionadas à recuperação da informação na internet, ao extenso conteúdo a ser aprendido e à infraestrutura institucional. O trabalho em grupo e o fator tempo foram citados por dois dos respondentes; para a questão do trabalho em grupo, E3 e E6, e para a questão tempo, E5 e E7.

Kaës (2012, p. 17) indica que “enquanto dispositivo metodológico, o grupo é uma construção, um artifício; está regulado por um objetivo preciso que não poderia ser atingido de outra maneira com os mesmos feitos.” O trabalho em grupo reúne, assim, características e conhecimentos pessoais de sujeitos que têm interesses em comum e cooperam para um propósito coletivo. Neste sentido, sob certas circunstâncias, o trabalho em grupo pode ser desafiador, pois consiste na interação de pessoas com diferentes experiências, comportamento, ideologias etc., cujas dissonâncias podem ser evidenciadas ao decorrer da ação colaborativa e coletiva.

Cabe, então, aos sujeitos do grupo, a adaptação a esse novo ambiente e a busca de alternativas para melhorar o êxito da atividade. É, no entanto, uma circunstância apropriada para a

“interação, troca de ideias, opiniões e reflexões [...]” (SEDANO; CARVALHO, 2017, p. 216). A questão de grupo se apresenta de forma dicotômica na pesquisa, pois na percepção de E3 e E6, foi um obstáculo, que se tornou posteriormente benéfico para E3; já E8 só percebeu tal estímulo como benefício.

A questão “tempo” foi apontada como obstáculo por dois respondentes, E5 e E7, e é igualmente desafiadora para os participantes de IC. Apesar da carga horária estipulada para a realização da atividade, é sempre válido atentar-se para o volume de atividade requerida e o tempo para sua execução. Ainda, a organização das atividades permite melhor aproveitamento do tempo.

Deduz-se que, apesar da existência de obstáculos, buscou-se a superação de cada um deles e que a participação em uma atividade de IC foi bastante significativa, já que, de acordo com o Quadro 26, todos os ERs disseram terem tido uma boa experiência com a IC.

A infraestrutura é apontada também como obstáculo pelo respondente E5, que já tinha assinalado negativamente sobre os espaços disponíveis na instituição, conotando um visível incômodo sobre a questão.

A dificuldade de recuperação da informação na internet foi apontada por um respondente, E9, o que pode significar a dificuldade em criar estratégias de buscas eficientes e em encontrar fontes de informações adequadas ou de ordem técnica, ou ainda o desconhecimento dos serviços especializados oferecidos pela biblioteca. Neste caso, a biblioteca como unidade de apoio institucional informacional pode intensificar, junto a toda a comunidade interna e, em especial, aos participantes de pesquisa científica, as nuances de seus serviços e produtos e as diversas habilidades e competências ligadas ao setor.

Os demais apontamentos se encaixam em uma categoria, juntamente com “trabalho em grupo” e “tempo”, que denotam peculiaridades de uma prática de pesquisa. Demo (1996) argumenta que, no âmbito da pesquisa, é natural que o estudante se sinta perdido e imaturo diante do novo desafio. No entanto, há a disposição de “aprender a aprender”, que no contexto discutido está relacionada a não reproduzir, não imitar ou copiar, já que Demo (1996, p. 66) defende a premissa de que a “verdadeira aprendizagem é aquela construída com esforço próprio através de elaboração pessoal.”

Nesse ínterim, pode ser que ocorram determinados tipos de tensão em que o estudante se sinta incapacitado a lidar com tais demandas/acontecimentos, como apresentado no Quadro 27. O diálogo entre estudante e orientador é muito importante nessas ocasiões, em que as providências definidas sejam consensuais para ambos. A depender do que for sinalizado nessa

conversa entre orientador e estudante, outros servidores do campus, por exemplo, psicólogo, pedagogo e assistente social, podem ser envolvidos para a resolução da questão.

Quadro 27 – Principais obstáculos enfrentados na IC, indicados pelos estudantes.

Componentes	ER	Exemplos
Conteúdo amplo da área a ser aprendido	E1	E7: “O tempo que é necessário se dedicar. Mesmo que haja horas semanais colocadas na vigência de uma bolsa, você acaba se dedicando mais no projeto.” E4: “Não sei dizer ao certo, porque tudo tem suas dificuldades, depende muito da pessoa.” “minha falta de organização e planejamento.” E2: “Conciliação da vida de estudos e boas notas com a confecção do projeto. Mas ao longo do tempo, a administração de atividades extingue tais obstáculos.”
Conciliar estudos e atividades de pesquisa	E2	
Trabalhar em grupo	E3, E6	
Pressão psicológica	E3	
Não sabe	E4	
Tempo	E5, E7	
Infraestrutura	E5	
Falta de maturidade	E5	
Questões pessoais	E5	
Oratória	E6	
Lidar com o novo	E6	
Organização e planejamento	E8	
Recuperação da informação na internet	E9	

Fonte: Autoria própria com base nos dados da pesquisa.

Vale apontar que o equilíbrio nas responsabilidades assumidas no período da formação escolar deve ser sempre ponderado, pois o acúmulo de atividades pode ocasionar alguns dos obstáculos apontados, como a falta de tempo. Tal premissa é apresentada ao observar que alguns dos ERs participaram em mais de uma atividade institucional extracurricular. No Quadro 16, que traz as notícias veiculadas no site da instituição em 2019, é possível reconhecer nominalmente a participação de alguns ERs do presente estudo em outras atividades sem associação com o respectivo projeto de pesquisa de IC e com atividades de formação em áreas diversificadas do conhecimento.

Sobre a divulgação dos trabalhos, os ERs participaram de eventos científicos para comunicar o resultado da pesquisa, com destaque para a Feira de Ciências, em que seis respondentes participaram, como exibido no Quadro 28. O E8 não participou de eventos científicos na ocasião. Vale salientar a importância da divulgação dos trabalhos em eventos coletivos, pois é nesses espaços de compartilhamento que ocorre o contato com outros pesquisadores, pesquisas, público em geral e comunicação dos resultados de pesquisa.

A apresentação em eventos requer preparação e organização prévia dos estudantes, de seus orientadores e da instituição. O estudante, enquanto participante de IC, é incentivado a superar a inibição de falar em público, a melhorar a oratória, a ter uma postura corporal adequada (WEBER, 2016), e a, juntamente com o orientador, sistematizar o conteúdo a ser

apresentado. O orientador da pesquisa, por sua vez, além de atentar-se às necessidades psicológicas e pedagógicas dos estudantes, deve observar a ocorrência de eventos científicos condizentes com o trabalho desenvolvido e os prazos de submissão para participação. Cabrero (2007) corrobora essa ideia de organização de prazos a serem cumpridos a fim de participar em eventos, o que indiretamente significa organização e planejamento das etapas a serem cumpridas no desenvolvimento do projeto. A instituição, enfim, pode colaborar financeiramente com os participantes no que se refere a taxa de inscrição, transporte, estadia etc., inclusive disponibilizando recursos materiais e o apoio de outros servidores da instituição.

Os eventos científicos podem ser promovidos também no ambiente da própria instituição através de uma construção coletiva da comunidade interna a fim de evidenciar os projetos desenvolvidos pelos estudantes no decorrer do ano sob a orientação de professores, não somente dos participantes de IC. Tais espaços proporcionam democratização do conhecimento científico, construção de conhecimentos extracurriculares, interdisciplinaridade, diferentes oportunidades formativas, troca de experiências, ampliação da visão de mundo, entre outros (BARCELOS; JACOBUCCI; JACOBUCCI, 2010; FARIAS, 2006).

Quadro 28 – Participação de estudantes da IC do IFSP/CMP em eventos científicos.

Eventos científicos	ER
Feira de Ciências	E1, E2, E3, E4, E6, E7
Semana Nacional de Ciência e Tecnologia	E2, E3, E7
Congressos	E5
Seminários	E7, E9

Fonte: Autoria própria com base nos dados da pesquisa.

Das opções dispostas na pergunta do questionário, o Quadro 29 apresenta as habilidades indicadas pelos ERs que podem ser adquiridas e/ou aprimoradas ao longo da IC. Autores como Fava-de-Moraes e Fava (2000) e Bridi (2004) descrevem as habilidades/vantagens que podem ser desenvolvidas em uma atividade de IC, corroborando os destaques indicados pelos respondentes, e trasladas do geral, ao versar sobre habilidades, para o específico, ao serem essas habilidades qualificadas nominalmente. As respostas exprimem o quão amplamente a opção por participar de uma pesquisa do tipo IC impulsiona o desenvolvimento científico, cognitivo, pessoal e social. Analisadas pela vertente da formação para o trabalho, tais habilidade podem ser úteis no desempenho do ofício, pois são características adquiridas inerentes ao indivíduo. Pacheco (2012, p. 69) discorre sobre os impactos do conhecimento científico na formação para o trabalho e entende que

o conhecimento científico adquire, para o trabalhador, o sentido de força produtiva, traduzindo-se em técnicas e procedimentos, a partir da compreensão dos conceitos científicos e tecnológicos básicos que possibilitarão atuar de maneira autônoma e consciente na dinâmica econômica da sociedade.

A pesquisa e o método científico assinalados por sete dos nove ERs são um indicativo de que a natureza da ciência é contemplada na IC e percebida pelos participantes (SCHWARTZMAN, 2005).

Quadro 29 – Habilidades que os estudantes identificaram no desenvolvimento da IC do IFSP-Campinas.

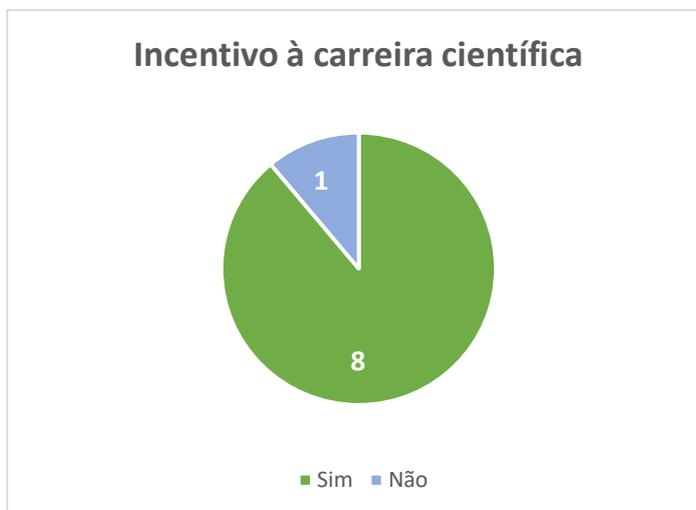
Componentes	ER
Pesquisa científica	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8
Escrita científica	E1, E2, E3, E5, E6, E7
Trabalho em equipe	E1, E3, E5, E6, E7, E8
Criatividade	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7
Comunicação oral	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7
Compreensão pessoal e empatia	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8
Métodos científicos	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7
Reflexão crítica sobre a ciência e sua aplicação cotidiana	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E9

Fonte: Autoria própria com base nos dados da pesquisa.

Perguntados a respeito da possibilidade e interesse pela carreira científica após ter a vivência na IC, oito respondentes expressaram ser possível ter futura carreira científica partindo dessa experiência na IC, e um respondente, E8, assinalou negativamente para os propósitos de seguir carreira científica.

Diante do cenário observado, a introdução da IC voltada para o ensino médio, propedêutico e técnico, possibilitou contato com as esferas científicas, de modo a participarem ativamente das diversas etapas requeridas nesse processo de produção do conhecimento voltado para o respectivo nível de escolaridade. Um dos objetivos da IC é o despertar para a vocação científica, como mencionam Lima e Bessa (2017); CNPq (2006, p. web) e IFSP (2018), e tendo a devolutiva considerada positiva dos respondentes em um possível interesse em seguir carreira científica, outros projetos e iniciativas podem ser fomentados para a consolidação dessas manifestações de interesse para a carreira científica.

Gráfico 7 – Percepção dos estudantes de IC do IFSP/CMP quanto à carreira científica.



Fonte: Autoria própria com base nos dados da pesquisa.

As análises das respostas do questionário foram categorizadas tematicamente e apresentadas no Quadro 30 com os respectivos pressupostos teóricos que as fundamentam. A fim de sintetizar o conteúdo analisado e discutido anteriormente, foram estabelecidas dez categorias de análise, baseadas nas respostas dos estudantes:

- 1) **Cognitivo:** está relacionado à construção de novos conhecimentos. Kuh (1995) reforça essa categoria ao discursar sobre o conteúdo da grade curricular que pode colaborar para ampliar as facetas de aprendizagem dos estudantes, conectando-os às questões cotidianas.
- 2) **Planejamento:** está relacionado à organização das atividades. De modo geral, as atividades de IC têm um cronograma de etapas e datas a serem seguidas e estar alinhado com esse cronograma é relevante para que a atividade se desenvolva de acordo com o planejado e paralelamente possibilite ao estudante conciliar a pesquisa com suas tarefas curriculares obrigatórias. Cabrero (2007) discorre sobre o planejamento para fins de participação em eventos científicos em função da comunicação da pesquisa desenvolvida.
- 3) **Psicológico:** está associado a emoções, atitudes e resiliência. Demo (1996) ressalta que pode ser desafiador iniciar uma nova atividade e que, no contexto da pesquisa, o estudante pode se sentir um pouco deslocado diante do que lhe é apresentado.

- 4) Trabalho: está relacionado à qualificação para atuação profissional. Segundo Pacheco (2012) há a necessidade do desenvolvimento das capacidades para o trabalho na formação educacional.
- 5) Procedimental: está relacionado a identificação e procedimentos das etapas de uma pesquisa científica. Relaciona-se à parte metodológica da pesquisa em que o estudante tem a possibilidade de interagir com o pensamento científico, suas técnicas e métodos (IFSP, 2018a)
- 6) Sociocientífico: está associado às questões de CTS. De acordo com Santos e Mortimer (2009), temas sociocientíficos referem-se a questões políticas, ambientais, éticas, entre outras, no contexto da ciência e da tecnologia, permitindo, entre outras perspectivas, incentivar a reflexão do estudante para a aplicação da ciência em seu cotidiano e para as questões de cidadania.
- 7) Econômico: está associado aos proventos dos programas de IC. Fava-de-Moraes e Fava (2000) apontam que o apoio financeiro que alguns programas de IC têm por característica pode ajudar no custeio de despesas de cunho pessoal ou familiar do estudante.
- 8) Valores e atitudes: estão associados às crenças e ideologias individuais que se manifestam através de condutas, posicionamentos etc. Weber (2016) cita ser desejável ter uma boa postura corporal, boa dicção, empatia e domínio no tema comunicado. O trabalho em grupo também pode colaborar para melhora nos relacionamentos interpessoais (SEDANO; CARVALHO, 2017).
- 9) Estrutural: está associado à infraestrutura física e humana de apoio ao desenvolvimento da IC. Os espaços físicos disponíveis para a realização das atividades de IC devem ser adequados, incluindo os de apoio informacional, como a biblioteca (DEMO, 2012). Oliveira (2013) indica que um ambiente escolar com boa infraestrutura interfere positivamente no percurso do estudante.
- 10) Técnica: está associada ao desenvolvimento de habilidades para desempenhar determinada tarefa, seguindo um conjunto de procedimentos específicos com competência. A formação técnica aparece paralela à formação básica para atuar no mercado de trabalho (CABRERO; COSTA, 2015).

O quadro 30 resume as categorias detectadas, retratando quão vasto é o escopo que o presente estudo agrega e as múltiplas dimensões alcançadas pela IC, com respaldo da literatura.

Quadro 30 – Categorias temáticas extraídas das respostas dos estudantes.

Categoria de análise	Referencial teórico	Trecho confirmativo
Cognitivo	Kuh (1995); IFSP (2013); Bridi (2004); Demo (1996); Barcelos, Jacobucci e Jacobucci (2010); Farias (2006); Fava-de-Moraes e Fava (2000)	“Aprofundamento teórico e prático nos conteúdos desenvolvidos em sala de aula.”
Planejamento	Cabrero (2007)	“Minha falta de organização e planejamento.”
Psicológico	Demo (1996)	“Tempo; infraestrutura; falta de maturidade; questões pessoais.”
Trabalho	Bridi (2004); Pacheco (2012)	“Conhecimento e experiência para a vida, trabalho e convívio em sociedade.”
Procedimental	Lima e Bessa (2017); CNPq (2006, p. web), IFSP (2018)	“Método científico.”
Sociocientífico	Santos e Mortimer (2009); Cabrero (2007); Ades (1981); Barcelos, Jacobucci e Jacobucci (2010)	“Aprender mais e ter um resultado voltado para a comunidade (interna ou externa).”
Econômico	Fava-de-Moraes e Fava (2000)	“Meus intuítos diante do projeto foram adquirir conhecimentos acerca do tema em questão através das pesquisas para que assim, o público-alvo e eu fôssemos capazes de evoluir no âmbito acadêmico. Além disso, é inegável a motivação financeira que a pesquisa me propiciou.”
Valores e atitudes	Fava-de-Moraes e Fava (2000); Bridi (2004); Kaës (2012); Sedano e Carvalho (2017); Weber (2016); Cabrero (2007)	“Aprendi muito a resolução de conflitos, já que sempre tive projetos em grupo.”
Estrutural	Demo (2010); Oliveira (2013)	“Acredito que deveríamos ter mais materiais e espaço físico maiores e mais funcionais à disposição.”
Técnica	Cabrero e Costa (2015)	“Ter experiência técnica fora da sala de aula e/ou laboratório.”

Fonte: Autoria própria com dados da pesquisa.

As categorias construídas retratam os fatores que compõem o desenvolvimento de competência científica, também denotam que mesmo nosso olhar ter sido voltado para análise da IC no contexto da EPTNM, podemos expandi-lo para a IC no ensino superior e ampliar os estudos, no que for pertinente. Com o favorecimento do diálogo nas duas esferas, EPTNM e ensino superior, sobre uma ação comum a ambos, a iniciação científica, esta tenderia a se fortalecer com os desdobramentos de estudos otimizados.

Nessa perspectiva, reconhecer as concepções do letramento científico – que é o conhecimento e entendimento sobre/de ciência que permite ao sujeito ter condições suficientes para interagir em sociedade em diversas instâncias – na IC viabiliza o refinamento da atividade de pesquisa, seja em suas diretrizes ou em sua práxis, como também possibilita criar características intrínsecas ao nível de letramento científico no âmbito de cada nível educacional, de maneira

que se completem e se aprofundem de acordo com o percurso educacional do participante dentro da instituição, especialmente no IFSP Campinas, que oferece cursos desde a educação básica – ensino médio integrado – a técnico de nível médio e de graduação.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O incentivo para o desenvolvimento de pesquisa científica e tecnológica é perceptível nas diretrizes educacionais nacional. O currículo escolar como instrumento balizador do conteúdo e atividades educativas, deve ser organizado de forma a permitir alcançar os objetivos almejados na formação geral e profissionalizante.

A pesquisa científica desenvolvida no IFSP/CMP através de seus programas institucionais, políticas públicas ou como componente curricular, reforçam o processo de construção do conhecimento científico.

No que concerne ao campo CTS, as áreas que compõem a base nacional comum da educação – linguagens, matemática, ciências da natureza e ciências humanas – viabilizam discussões de seus conceitos e suas influências, considerando que a evolução da ciência e da tecnologia incide diretamente no aspecto social, pessoal e coletivo. Os impactos da ciência e tecnologia na sociedade são argumentados na esfera CTS no intuito de que o processo científico tenha visibilidade e seja entendível ao público, assim como, ter a participação científico-crítica desse público nos debates de ciência e tecnologia visando o bem-estar coletivo.

Em sala de aula, o professor se torna elemento essencial ao discutir dentro da disciplina ministrada questões CTS, por exemplo, sob o aspecto econômico, ético ou político. Complementarmente, as disciplinas articuladas com a formação profissional, o projeto integrador, preconiza a formação integrada do estudante aliando a formação profissional, científica e tecnológica.

Observa-se a conexão entre as disciplinas que compõe as bases dos cursos do IFSP/CMP com as atividades educacionais desenvolvidas na instituição, o que denota que o “ensino é sempre situado.” (BARIANI, 1998, p. 11). Tal relação permite que o participante de IC tenha subsídios satisfatórios para ingressar em atividades de pesquisa. Portanto, há indicativos de que as disciplinas ministradas em sala de aula contribuem para o desenvolvimento na IC e a IC, por sua vez, colabora na evolução do aprendizado em sala de aula.

Pelas características e objetivos do projeto integrador é incentivado o estabelecimento de vínculos com as atividades de pesquisa e extensão. Os programas de pesquisa e extensão do IFSP/CMP evidenciam traços de CTS, o que colabora para a assimilação de seus conceitos junto aos participantes de IC. A IC neste contexto, maximiza o processo formativo do estudante e ainda o impele para uma possível carreira científica, exceto um respondente desta pesquisa não prevê possivelmente seguir carreira científica após vivenciar a IC.

O dia a dia da IC pode ser bastante desafiador e apresentar alguns obstáculos de cunho pessoal e social como os próprios estudantes apontaram. Todavia, o que foi expresso como obstáculos, por exemplo, a oratória e o trabalho em grupo, foi citado também como benefício acadêmico/pessoal pelos mesmos respondentes. A existência de impasses muitas vezes é inevitável, como superá-los, torna-se um segundo desafio. No entanto, todos os respondentes disseram ter tido uma experiência positiva com a IC.

O exercício do letramento científico pode parecer bastante desafiador, mas muito importante, considerando a aplicação da ciência no nosso dia a dia. O ato de cozinhar, por exemplo, é facilitado quando a panela irradia calor uniformemente maximizando o cozimento, ou seja, a escolha do material da panela implicará em maior ou menor eficiência na cozinha, tendo em vista o cozimento de alimentos e no uso do gás.

O descarte inadequado de pilhas e baterias de uso doméstico, são perigosos a saúde humana e para o meio ambiente por conter metais pesados. Por isso, não devem ser descartados em lixo comum. O ideal é se informar sobre pontos de coletas desses itens e proceder com o descarte correto. A intenção dos exemplos citados acima é demonstrar que independentemente do nível de compreensão da ciência - do conhecimento de seus termos técnicos, métodos e teorias - estamos cercados por ela. É possível então, a difusão do conhecimento científico voltado para o público em geral, pois se aprofundar em tais conhecimentos pode abrir caminhos para o bem-estar pessoal, coletivo e ambiental.

Indícios de letramento científico com base nos pressupostos teóricos foram evidenciados e foram descritos sob duas perspectivas de análise: as respostas do questionário e os documentos dos programas institucionais. Tal correlação mostra-se relevante ao refletir os estudos da educação científica figurado nos documentos institucionais e na realidade dos respondentes, ainda que terminologias pertinentes que destaque o “nível de letramento científico” não seja mencionada.

No decorrer da pesquisa científica em razão da própria estrutura da atividade – o embasamento teórico, a escolha e utilização do método científico, por exemplo, as apresentações em eventos científicos, a habilidade de uma boa comunicação oral condizentes com o trabalho exposto, também pode ser considerado um indicativo de letramento científico. Logo, de acordo com os dados de pesquisa aqui apresentados, sugere-se que o desenvolvimento de competências e habilidades proporcionadas pela IC, coopera para o letramento científico.

Os dados desta pesquisa apontam que a IC contribui para a formação integral dos estudantes da EPTNM no IFSP/CMP reforçando as nuances da abordagem CTS e letramento

científico. As respostas do questionário que versam sobre os benefícios acadêmicos e pessoais, o aprimoramento de habilidades e a experiência de participar da atividade, são indicativos para esta premissa.

Analisando um pouco o contexto em que o estudante está inserido dentro da instituição e os subsídios que lhe é ofertado de apoio as atividades de pesquisa - a infraestrutura, as assinaturas e convênios de fontes de informação, os servidores qualificados, a existência do projeto integrador no currículo, os programas institucionais de ensino, pesquisa e extensão - é bastante promissor a formação integral do estudante. A IC no ensino médio profissionalizante oferece uma oportunidade ímpar de transcender seu objetivo principal, que é o despertar para a vocação científica, essa atividade permite a construção de valores e atitudes individuais que reflita em decisões e posicionamentos ponderados na vida pessoal, profissional, social e acadêmica.

Neste sentido, o presente estudo teve por foco as atividades de pesquisas desenvolvidas por meio da IC, em uma instituição de ensino federal, e sua contribuição para a formação geral de estudantes da EPTNM participantes de IC tendo os seguintes objetivos específicos delineados:

- a) identificar as diretrizes institucionais de apoio à iniciação científica;
- b) investigar a existência de pressupostos de CTS e letramento científico na IC;
- c) analisar as percepções dos estudantes relacionadas à IC.

Através dos resultados aqui dispostos é possível a instituição avaliar os tópicos apresentados de forma a aperfeiçoar os pontos que conotam assertividade, e redefinir os que evocam desfavorecimento a adequada realização da IC.

O referencial teórico deste estudo possibilitou inferir preposições, utilizando a técnica de análise de conteúdo temática, sobre as questões de pesquisas idealizados, subsidiando o alcance dos objetivos pretendidos sendo possível identificar as diretrizes institucionais de apoio à IC, apresentar as percepções dos estudantes relacionados à IC e evidenciar a existência de pressupostos de CTS e letramento científico, nos programas de pesquisa institucional delimitados, e de letramento científico na fala dos estudantes participantes de IC.

Portanto, os dados expostos nesta pesquisa colaboram para:

- a) evidenciar os conceitos de CTS e letramento científico nas diretrizes institucionais de pesquisa, possibilitando ampliar a exploração de tais conceitos no contexto da IC;
- b) conhecer a percepção dos estudantes da EPTNM participantes de IC, em relação a IC;

- c) avaliar e, caso necessário, aprimorar os aspectos, principalmente os negativos, apontados pelos participantes de IC;
- d) reconhecer a importância da IC no ambiente escolar, observando as dimensões percebida por tal práxis;
- e) avaliar e, caso necessário, dispor de um sistema de gerenciamento/acompanhamento das pesquisas científicas em andamento na instituição e que não estão atreladas a nenhuma coordenadoria, a fim de registro, estatística e memória científica institucional.

O IFSP/CMP sendo uma instituição que tem por princípio educacional a esfera humanística-técnica-científica, favorece o acesso à educação e a formação para o trabalho e através de seus programas institucionais voltados para a pesquisa, solidifica tal perspectiva. A institucionalização de políticas públicas de bolsas de fomento a pesquisa, reforça e estimula a criação/aperfeiçoamento de políticas institucionais de apoio a pesquisa. A configuração que o IFSP/CMP adota sobre tal cenário de pesquisa evidencia-se nos dados da pesquisa apresentado, partindo desta perspectiva, a instituição pode colaborar para o amadurecimento coletivo das atividades já praticadas.

Outros estudos podem ser desenvolvidos na instituição a fim de complementar os dados aqui levantados como, por exemplo:

- realizar estudo sobre o nível de letramento científico dos estudantes de IC da EPTNM;
- realizar estudo sobre a educação científica sob o prisma da IC com os orientadores dos projetos de pesquisa e;
- realizar estudo sobre o desenvolvimento de competência informacional de participantes de IC.

Limites da pesquisa

O ano de 2020 foi um ano atípico no Brasil e na maioria dos países por motivo da pandemia da COVID-19, causada pela SARS-CoV-2 ou Novo Coronavírus. Para conter a alta incidência de contágio entre as pessoas do vírus que é transmitido pelo contato direto, com alguém infectado através da saliva, suor, por exemplo, ou contato indireto, com alguma superfície contaminada, foram estabelecidas pelas autoridades competentes, orientações de segurança como: o uso de máscaras, higienização frequente das mãos, distanciamento social etc. Algumas organizações/instituições tiveram suas atividades interrompidas por tempo indeterminado por conta da pandemia, sendo a área da educação uma delas.

Com as aulas presenciais suspensas no IFSP-Campinas o cronograma traçado para o desenvolvimento dessa pesquisa foi alterado. Além do instrumento de coleta de dados definido, o questionário, tencionava-se manter contato pessoalmente com os sujeitos da pesquisa, a fim de conversar um pouco sobre a importância do estudo, e se fosse interesse do sujeito, disponibilizar a pesquisa em um formulário impresso. Ainda, atingir o maior número de respondentes possível.

Como o contato pessoal não foi possível, além do envio de e-mail explicando o estudo e com o link do questionário, o que já era previsto, a autora julgou pertinente valer-se do contato telefônico a fim de estimular a participação dos estudantes. Logo, a impossibilidade dessa alternativa de comunicação presencialmente, foi considerado um obstáculo pela autora no desenvolvimento da pesquisa.

Os recursos de pesquisas on-line colaboraram bastante na composição da revisão de literatura do estudo, no entanto, a falta de acessibilidade ao acervo físico das bibliotecas, não somente da biblioteca da universidade da qual sou mestrande, mas de outros espaços informacionais que atendem a comunidade externa em geral, impediu o acesso materiais que poderiam ser analisados e se pertinentes, abordados também no decorrer da pesquisa, que é dinâmica.

REFERÊNCIAS

- ADES, César. Treino em pesquisa, treino em compreensão. **Psicologia: ciência e profissão**, Brasília, DF, v.1, n.1, jan. 1981. Disponível em: 05.pdf (bvsalud.org). Acesso em: 21 mar. 2021.
- AGARD, Emily. Why you should be scientifically literate. **Huffpost**, Canadá, 2017. Disponível em: https://www.huffingtonpost.ca/dr-emily-agard/being-scientifically-literate_b_9839886.html. Acesso em: 22 out. 2020.
- ALFABETIZAÇÃO. *In*: DICIONÁRIO Caldas Aulete digital da língua portuguesa, 2020. Disponível em: <http://www.aulete.com.br/alfabetiza%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 21 out. 2020.
- ANDRÉ, Marli (org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. 11. ed. Campinas: Papirus, 2001. (Série Prática Pedagógica).
- ARANTES, Shirley de Lima Ferreira; PERES, Simone Ouvinha. Programa de iniciação científica para o ensino médio no Brasil: educação científica e inclusão social. **Pesquisas e Práticas Psicossociais**, São João Del-Rei, v.10, n.1, jan./jun. 2015. Disponível em: <http://pep-sic.bvsalud.org/pdf/ppp/v10n1/04.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2020.
- ARAÚJO, Ulisses F. Resolução de conflitos e assembleias escolares. **Caderno de Educação**, Pelotas, n. 31, p. 115 – 131, jul./dez. 2008. Disponível em: Microsoft Word - revista 31.doc (ufpel.edu.br). Acesso em: 03 ar. 2021.
- AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v.3, n. 2, p. 122-134, jul./dez. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v3n2/1983-2117-epec-3-02-00122.pdf>. Acesso em: 21 out. 2020.
- AZEVEDO, Mara Cristina P. Stella de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2004.
- BALDAN, Merilin; OLIVEIRA, Beatriz Alves de. O dualismo educacional na história da educação brasileira a partir das políticas públicas: quando o crime não abala mais. **Cadernos da Pedagogia**, [s.l.], ano 2, v. 2, n. 4, ago./dez. 2008. Disponível em: <http://www.cadernosda-pedagogia.ufscar.br/index.php/cp/article/viewFile/104/61>. Acesso em: 05 out. 2020.
- BARCELOS, Nora Ney Santos; JACOBUCCI, Giuliano Buzá; JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Quando o cotidiano pede espaço na escola: o projeto da Feira de Ciências “vida em sociedade” se concretiza. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 16, n. 1, p. 215-233, 2010. Disponível em: SciELO - Brasil - Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da feira de ciências "Vida em Sociedade" se concretiza Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da feira de ciências "Vida em Sociedade" se concretiza. Acesso em: 04 abr. 2021.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARIANI, Isabel Cristina Dib. **Estilos cognitivos de universitários e iniciação científica**. 1998. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998. Disponível em: Bariani_IsabelCristinaDib_D.pdf (unicamp.br). Acesso em: 29 jun. 2021.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 13. ed. Rio de Janeiro, Vozes, 2015. *E-book*.

BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1998.

BOURDIEU, Pierre. **Escritos de educação**. Petrópolis: Vozes, 1998.

BOURDIEU, Pierre. **Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico**. São Paulo: Editora UNESP, 2003.

BOWYER, Jane. **Scientific and technological literacy: education for change**. Paris: United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization, 1990. Disponível em: ERIC - ED344758 - Scientific and Technological Literacy: Education for Change., 1990-Jan. Acesso em: 22 out. 2020.

BRASIL. **Lei Nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. [Brasília, DF]: Câmara dos Deputados, 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm. Acesso em: 11 out. 2020.

BRASIL. **Decreto Nº 19.851, de 11 de abril de 1931**. Dispõe que o ensino superior no Brasil obedecerá, de preferência, ao sistema universitário, podendo ainda ser ministrado em institutos isolados [...]. Rio de Janeiro: [s. l.], 1931. Publicação original. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19851-11-abril-1931-505837-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 11 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução Nº 02/2012, 30 de janeiro de 2012**. Define diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio. Brasília, DF: MEC, 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9864-rceb002-12&category_slug=janeiro-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 21 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CEB Nº 16/99**. Trata das Diretrizes curriculares nacionais para a Educação Profissional de Nível Médio. Brasília, DF: MEC, 1999a. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/tecnico/legisla_tecnico_parecer1699.pdf. Acesso em: 19 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CEB Nº 7/2010**. Dispõe das Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Brasília, DF: MEC, 1999b. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=5367-pceb007-10&category_slug=maio-2010-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 19 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes curriculares nacionais da educação básica**. Brasília, DF: MEC, 2013. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/media/seb/pdf/d_c_n_educacao_basica_nova.pdf. Acesso em: 21 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Histórico da educação profissional e tecnológica no Brasil**. Brasília, DF: MEC, c2018a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/mais-educacao/30000-uncategorised/68731-historico-da-educacao-profissional-e-tecnologica-no-brasil>. Acesso em: 19 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Políticas públicas para a educação profissional e tecnológica**. Brasília, DF: MEC, 2004. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/p_publicas.pdf. Acesso em: 11 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Um novo modelo em educação profissional e tecnológica: concepção e diretrizes**. Brasília, DF: MEC, 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_doman&view=download&alias=6691-if-concepcaoediretrizes&category_slug=setembro-2010-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 11 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Centenário da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica**. Brasília, DF: MEC, [200-]. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historico_educacao_profissional.pdf. Acesso em: 05 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Cursos da educação profissional técnica de nível médio**. Brasília, DF: MEC, c2018b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cursos-da-ept/cursos-da-educacao-profissional-tecnica-de-nivel-medio>. Acesso em: 11 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Manual de cursos técnicos**. Brasília, DF: MEC, c2018c. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/publicacoes-para-professores/30000-uncategorised/52031-catalogo-nacional-de-cursos-tecnicos>. Acesso em: 11 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Instituições da rede federal**. Brasília, DF: MEC, c2018d. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/rede-federal-inicial/instituicoes>. Acesso em: 11 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Expansão da rede federal**. Brasília, DF: MEC, c2018e. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec-programas-e-acoes/expansao-da-rede-federal>. Acesso em: 11 out. 2020.

BREWER, Carol. **Scientific literacy in the classroom**. Entrevista. 2008. Disponível em: https://archive.org/details/ERIC_ED501353/mode/2up. Acesso em: 21 out. 2020.

BRIDI, Jamile Cristina Ajub. **A iniciação científica na formação do universitário**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004. Disponível em: repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/253212/1/Bridi_JamileCristinaAjub_M.pdf. Acesso em: 12 jun. 2021.

BRIDI, Jamile C. A. A pesquisa nas universidades brasileiras: implicações e perspectivas. *In*: MASSI, Luciana; QUEIROZ, Salette Linhares (org.). **Iniciação científica: aspectos históricos, organizacionais e formativos da atividade no ensino superior brasileiro**. São Paulo: Editora Unesp Digital, 2015. *E-book*.

BRUSCHINI, Cristina; ARDAILLON, Danielle; UNBEHAUM, Sandra G. **Tesouro para estudos de gêneros sobre mulheres**. São Paulo: Fundação Carlos Chagas: Editora 34, 1998.

BYBEE, Rodger, FENSHAM, Peter J.; LAURIE, Robert. Scientific literacy and contexts in PISA 2006 Science. **Journal of Research in Science Teaching**, [s.l.] v. 46, n. 8, p. 862-864, 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/tea.20332>. Acesso em: 21 out. 2020.

CABRERO, Rodrigo de Castro. **Formação de pesquisadores na UFSCar e na área de educação especial: impactos do programa de iniciação científica do CNPq**. 2007. Tese (Doutorado em educação especial) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007. Disponível em: Tese_-_capa_-_Capa_Dura_-_parte_1[1] (ufscar.br). Acesso em: 21 mar. 2021.

CABRERO, Rodrigo de Castro; COSTA, Maria da Piedade Resende da. Iniciação Científica, bolsa de iniciação científica e grupos de pesquisa. *In*: MASSI, Luciana; QUEIROZ, Salette Linhares. (org.). **Iniciação científica: aspectos históricos, organizacionais e formativos da atividade no ensino superior brasileiro**. São Paulo: Unesp Digital, 2015. p. 109-129. *E-book*.

CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

CARVALHO, Bruno Leal Pastor de. O que é altmetria? Repensando o impacto da pesquisa acadêmica. *In*: CARVALHO, Bruno Leal Pastor de. **Café história**, [s.l.], 18 de março de 2019. Disponível em: O que é altmetria? Repensando o impacto da pesquisa acadêmica (cafe-historia.com.br). Acesso em: 04 nov. 2020.

CARVALHO, Maria Aparecida Vivian de. **Avaliação da pesquisa na universidade brasileira**. 2003. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/252337/1/Carvalho_MariaAparecidaVivande_D.pdf. Acesso em: 11 out. 2020.

COSTA, Marco Antonio F. da; COSTA, Maria de Fátima B. da Costa. **Elaboração de textos científicos: um guia prático**. 3. ed. São Paulo: Editora dos Autores, 2013. *E-book*.

CASTANHEIRA, Maria Lúcia; MACIEL, Francisca Izabel; MARTINS, Raquel Márcia Fontes (org.). **Alfabetização e letramento na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica: Ceale, 2007.

CAZETTA, Valéria. O status de realidade das fotografias aéreas verticais no contexto dos estudos geográficos. **Pro-Posições**, Campinas, v. 20, n. 3, p. 71 – 86, set./dez. 2009. Disponível em: v20n3a06.p65 (scielo.br). Acesso em: 27 abr. 2021.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **A ciência e a tecnologia no olhar dos brasileiros: percepção pública dos brasileiros no Brasil 2015**. Brasília, DF: CGEE, 2017. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10182/734063/percepcao_web.pdf. Acesso em: 20 out. 2020.

CIÊNCIA, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira - livro verde. Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001.

CIÊNCIA, tecnologia e inovação para um Brasil competitivo. São Paulo: SBPC, 2011.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Competências conteúdo**. Brasília, DF: CNPq, 2016. Disponível em: Competências — Português (Brasil) (www.gov.br). Acesso em: 13 jul. 2021.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Iniciação científica Júnior**. Brasília, DF: CNPq, 2006. Disponível em: Visualizar - Portal CNPq. Acesso em: 21 out. 2020.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Séries históricas até 2015**. Brasília, DF: CNPq, [201-]. Disponível em: <http://cnpq.br/series-historicas>. Acesso em: 21 out. 2020.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Competências**. Brasília, DF: Capes, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/competencias>. Acesso em: 11 out. 2020.

COSTA, Marco Antonio F; COSTA, Maria de Fátima Barrozo. **Elaboração de textos científicos: um guia prático**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora do autor, 2019. *E-book*.

CUNHA, Rodrigo Bastos. Os trabalhos sobre alfabetização e letramento científico e o uso de autores dos estudos da linguagem nas referências bibliográficas. *In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC*, 69., 2017, Belo Horizonte. **Anais** [...]. Belo Horizonte: UFMG, 2017. Disponível em: [3212_1759c54fe088460846bde912fe97dcdd1.pdf](https://www.sbpnet.org.br/3212_1759c54fe088460846bde912fe97dcdd1.pdf) (sbpcnet.org.br). Acessos em: 20 nov. 2020.

CUNHA, Rodrigo Bastos. O que é letramento científico e qual a sua relação com cultura científica, percepção pública da ciência e jornalismo científico. **ComCiência**, Campinas, dossiê 197, 2018. Disponível em <https://www.comciencia.br/o-que-e-letramento-cientifico-e-qual-sua-relacao-com-cultura-cientifica-percepcao-publica-da-ciencia-e-jornalismo-cientifico/>. Acesso em: 19 out. 2020.

CUNHA, Luiz Antônio. O ensino industrial-manufatureiro no Brasil. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, n. 4, maio/ago. 2000. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rbedu/n14/n14a06.pdf. Acesso em 19 out. 2020.

DAMINELLI, Elisa. **A pesquisa e a produção de conhecimento nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia no RS: um estudo sobre a iniciação científica com estudantes do ensino médio**. 2018. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2018. Disponível em: A pesquisa e a produção

de conhecimento nos institutos federais de educação, ciência e tecnologia no RS: um estudo sobre a iniciação científica com estudantes do ensino médio técnico (ufrgs.br). Acesso em: 24 nov. 2020.

DEMO, Pedro. **Educação e alfabetização científica**. Campinas: Papyrus, 2010. (Coleção Papyrus Educação). *E-book*.

DEMO, Pedro. **Educação e qualidade**. 12. ed. Campinas: Papyrus, 2012. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho). *E-book*.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 10. ed. Campinas: Autores Associados, 2015. (Coleção educação contemporânea).

DEMO, Pedro. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 1996.

DIAS, Rafael de Brito. A agenda da política científica e tecnológica brasileira: uma perspectiva histórica. *In*: DAGNINO, Renato (org.). **Estudos sociais da ciência e tecnologia e política de ciência e tecnologia**: alternativas para uma nova América Latina. Campina Grande, PB: Eduepb, 2010.

DIAS, Rafael de Brito. O que é política científica e tecnológica? **Sociologias**, Porto Alegre, ano 13, n. 28, p. 316-344, set./dez. 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/sociologias/article/view/24527/14159>. Acesso em: 11 out. 2020.

FARIAS, Luciana de Nazaré. **Feiras de Ciências como oportunidades de (re) construção do conhecimento pela pesquisa**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação, Ciência e Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006. Disponível em: (Microsoft Word - disserta\347\343o luciana de nazar\351 farias.doc) (ufpa.br). Acesso em: 04 abr. 2021.

FAVA-DE-MORAES, Flavio; FAVA, Marcelo. A iniciação científica: muitas vantagens e poucos riscos. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, jan./mar. 2000. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000100008. Acesso em: 13 nov. 2020.

FERREIRA, Cristina Araripe. Concepções da iniciação científica no ensino médio: uma proposta de pesquisa. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v.1, n. 1, 2003. 115-130. Disponível em: SciELO - Brasil - Concepções da iniciação científica no ensino médio: uma proposta de pesquisa Concepções da iniciação científica no ensino médio: uma proposta de pesquisa. Acesso em: 12 jul. de 2021.

FERREIRA, Cristina Araripe *et al* (org.). **Juventude e iniciação científica**: políticas públicas para o ensino médio. Rio de Janeiro: EPSJV:URFJ, 2010. Disponível em: <http://www.epsjv.fiocruz.br/publicacao/livro/juventude-e-iniciacao-cientifica-politicas-publicas-para-o-ensino-medio>. Acesso em: 11 out. 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. 55. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2017.

FREITAS, Denise. A perspectiva curricular Ciência Tecnologia e Sociedade – CTS – no ensino de ciência. *In*: PAVÃO, Antonio Carlos, FREITAS, Denise de. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EdUFSCar, 2008.

FUMAGALLI, Laura. O ensino das ciências naturais no nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor. *In*: WEISSMANN, Hilda (org.). **Didática das ciências naturais**: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Por que os fundos eram necessários?** São Paulo: Fapesp, [20--?]. Disponível em: Por que os Fundos eram necessários? (fapesp.br). Acesso em 13 jul. 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GURIDI, Veronica.; CAZETTA, Valéria. Alfabetização científica e cartográfica no ensino de ciências e geografia: polissemia do termo, processos de enculturação e suas implicações para o ensino. **Revista Estudos Culturais**, [s. l.], v. 1, n. 1, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistaec/article/view/98376>. Acesso em: 26 abr. 2021.

HEIN, Ana Catarina Angeloni (org.). **Alfabetização e letramento**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016. *E-book*.

HODSON, Derek. Science education as a call to action. **Canadian Journal of Science, Mathematics and technology Education**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 197-206, 2010. Disponível em: Science Education as a Call to Action (tandfonline.com). Acesso em: 20 jul. 2020.

HOLBROOK, Jack; RANNIKMAE, Miia. The meaning of scientific literacy. **International Journal of Environmental & Science Education**, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 275-288, jul. 2009. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ884397.pdf>. Acesso em: 21 out. 2020.

HOLMBERG, K.; VAINIO, J. Why do some research articles receive more on-line attention and higher altmetrics? Reasons for on-line success according to the authors. **Scientometrics**, [s. l.], v. 116, p. 435–447, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2710-1>. Acesso em: 26 nov. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações**. Brasília, DF: IBICT, [2020]. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/>. Acesso em 22 out. 2020.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Biblioteca**. Campinas, IFSP, [2021]. Disponível em: IFSP CAMPINAS - BIBLIOTECA. Acesso em: 10 abr. 2021.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. Regulamento do programa de bolsas de ensino para alunos do IFSP. **Portaria nº 1254, de 27 de março de 2013**. Estabelece condições para implementação do Programa de Bolsas de Ensino para alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. São Paulo, IFSP: 2013. Disponível em: Drive IFSP. Acesso em: 26 out. 2020.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. **Portaria nº 3903, de 04 de dezembro de 2018.** Aprova regulamento do Programa Voluntário de Iniciação Científica e/ou Tecnológica (PI-VICT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. São Paulo: Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, 2018a. Disponível em: https://prp.ifsp.edu.br/imagens/Portaria_n%C2%BA_3903_de_04_de_dezembro_de_2018.pdf. Acesso em: 23 out. 2020.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. **Portaria nº 3904, de 04 de dezembro de 2018.** Aprova regulamento do Programa Institucional de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBIFSP) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. São Paulo: Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, 2018. Disponível em: https://prp.ifsp.edu.br/imagens/Portaria_n%C2%BA_3904_de_04_de_dezembro_de_2018.pdf. Acesso em: 23 out. 2020.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Projeto pedagógico do curso técnico em eletrônica integrado ao ensino médio.** Campinas, IFSP, 2016. Disponível em: <https://drive.ifsp.edu.br/s/TyzuCi8J9Gkpl5h#pdfviewer>. Acesso em: 23 out. 2020.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Notícias.** Campinas, IFSP, 2019b. Disponível em: IFSP CAMPINAS - Notícias. Acesso em: 23 out. 2020.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Projeto pedagógico do curso técnico em informática integrado ao ensino médio.** Campinas: IFSP, 2017b. Disponível em: <https://drive.ifsp.edu.br/s/5GiXc3w3T5xBd5w#pdfviewer>. Acesso em: 23 out. 2020.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Projeto pedagógico do curso técnico em eletroeletrônica.** Campinas: IFSP, 2019. Disponível em: Drive IFSP. Acesso em: 23 out. 2020.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Projeto pedagógico do curso técnico concomitante/subsequente em informática.** Campinas: IFSP, 2018. Disponível em: Drive IFSP. Acesso em: 23 out. 2020.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Relatório de gestão 2019.** Campinas: IFSP, 2019a.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Técnicos administrativos.** Campinas: IFSP, 2017a. Disponível em: IFSP CAMPINAS - Técnicos Administrativos. Acesso em: 12 jul. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Brasil). **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA):** apresentação. Brasília, DF: INEP, [2019?]. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>. Acesso em: 21 out. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Brasil). **Relatório Brasil no PISA 2018**: versão preliminar. Brasília, DF: INEP/MEC, 2019. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf. Acesso em: 21 out. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Brasil). **Censo da educação básica 2019**: notas estatísticas. Brasília, DF: MEC: INEP, 2020. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6798882. Acesso em: 11 out. 2020.

INTRODUÇÃO aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade). Cadernos de Ibero-América, 2003.

KAËS, René. **O grupo e o sujeito do grupo**: elementos para uma teoria psicanalítica do grupo. 2.ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2012. *E-book*.

KUH, George D. The other curriculum: out-of-class experiences associated with student learning and personal development. **Journal of Higher Education**, [s.l.], v. 66, n. 2, mar./abr., 1995.

LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. **A vida de laboratório**: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LAUGKSCH, Rüdiger C. Scientific literacy: a conceptual overview. **Science Education**, [s.l.], v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000. Disponível em: Scientific literacy: A conceptual overview (capes.gov.br). Acesso em: 7 jun. 2020.

LETRAMENTO. *In*: DICIONÁRIO Caldas Aulete digita da língua portuguesa. Disponível em: <http://www.aulete.com.br/letramento>. Acesso em: 21 out. 2020.

LIMA, Isabel Van Der Ley; BESSA, Edgard Gil. A história e os objetivos da iniciação científica no ensino médio: uma análise a partir dos programas do Estado do Rio de Janeiro. **Sobre Tudo**, [s.l.], v. 8, n. 2, 2017. Disponível em: <http://www.nexos.ufsc.br/index.php/sobre-tudo/article/view/2371/1531>. Acesso em: 13 nov. 2020.

LUCCHESI, Rafael. Educação profissional, competitividade e inovação. *In*: FOGUEL, Débora; SCHEUENSTUHL, Marcos Cortesão Barnsley. **Desafios da educação técnico-científica no ensino-médio**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2018. Disponível em: www.abc.org.br/IMG/pdf/desafios_da_educacao_tecnico-cientifica_no_ensino_medio.pdf. Acesso em: 12 out. 2020.

LÜDKE, Menga. (coord.). **O professor e a pesquisa**. Campinas: Papyrus, 2015. (Série prática pedagógica). *E-book*.

MARICATO, João de Melo; MARTINS, Dalton Lopes. Altméria: complexidades, desafios e novas formas de mensuração e compreensão da comunicação científica na web social. **Biblios**, [s.l.], n. 68, 2017. Disponível em: <https://biblios.pitt.edu/ojs/index.php/biblios/article/view/358>. Acesso em: 26 nov. 2020.

MARTINS, Jaqueline Mendes. **Letramento científico a partir de textos propagandísticos em aulas de língua portuguesa no ensino fundamental**. Araguaína: Universidade Federal do Tocantins, 2018. 1 vídeo (36:07 min). Publicado pelo canal Kelly Mendes. Disponível em: (5583) LETRAMENTO CIENTÍFICO A PARTIR DE TEXTOS PROPAGANDÍSTICOS - YouTube. Acesso em: 03 de março de 2021.

MASSI, Luciana; QUEIROZ, Salette Linhares. Estudos sobre iniciação científica no Brasil: uma revisão. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 40, n. 139, p. 173-197, jan./abr. 2010. Disponível em: SciELO - Brasil - Estudos sobre iniciação científica no Brasil: uma revisão Estudos sobre iniciação científica no Brasil: uma revisão. Acesso em: 12 jul. 2021.

MASSI, Luciana; QUEIROZ, Salette Linhares. A perspectiva brasileira da iniciação científica: desenvolvimento e abrangência dos programas nacionais e pesquisas acadêmicas sobre a temática. *In*: MASSI, Luciana, QUEIROZ, Salette Linhares. **Iniciação científica: aspectos históricos, organizacionais e formativos da atividade no ensino superior brasileiro**. São Paulo: Editora Unesp Digital, 2015. *E-book*.

MERTON, Robert K. **Ensaio de sociologia da ciência**. São Paulo: Editora 34, 2013.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 621-626, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232012000300007&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 22 out. 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MINAYO, Maria Cecília de Souza *et al.* (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

MOLLICA, Maria Cecília. **Fala, letramento e inclusão social**. São Paulo: Contexto, 2007.

MONTROYAMA, Shozo (org.). **Prelúdio para uma história: ciência e tecnologia no Brasil**. São Paulo: Edusp, 2004.

MOREIRA, Ildeu de Castro. Há muita gente lá fora! A divulgação científica e o envolvimento dos brasileiros com a C&T. *In*: FOGUEL, Débora; SCHEUENSTUHL, Marcos Cortesão Barnsley (org.). **Desafios da educação técnico-científica no ensino médio**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Letras, 2018. Disponível em: www.abc.org.br/IMG/pdf/desafios_da_educacao_tecnico-cientifica_no_ensino_medio.pdf. Acesso em: 20 out. 2020.

MOURA, Dante Henrique. A integração curricular no Proeja. [*S.l.: s.n.*], 2016. 1 vídeo (1:55:20). Publicado pelo canal Laufes CE. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YPqeI9mA2WQ>. Acesso em: 20 out. 2020.

NARDI, Roberto; ALMEIDA, Maria José P. M. Investigação em ensino de ciências no Brasil segundo pesquisadores da área: alguns fatores que lhe deram origem. **Pro-Posições**, Campinas, v.18, n. 1, 2007. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/2412/52-artigos-nardir-et-al.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. **Science, the endless frontier**. Virgínia: NSF, 1945. Disponível em: https://www.nsf.gov/about/history/nsf50/vbush1945_content.jsp#sect3. Acesso em: 11 out. 2020.

NEVES, Rosa Maria C. das. Lições da iniciação científica ou a pedagogia do laboratório. **Hist. Cienc. saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, mar./jun. 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702001000200004&lng=pt. Acesso em: 11 out. 2020.

OLIVEIRA, Eduardo Cândido de. **Avaliação do impacto de instalação dos Institutos Federais de Ciência e Tecnologia nos municípios brasileiros**. 2018. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/30945/1/2017_dis_ecoliveira.pdf. Acesso em: 16 nov. 2020.

OLIVEIRA, Fatima Peres Zago de. **Pactos e impactos da iniciação científica na formação dos estudantes do ensino médio**. 2017. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2017. Disponível em: [347940.pdf](http://www.repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/134567/3/347940.pdf) (ufsc.br). Acesso em: 23 nov. 2020.

OLIVEIRA, Fátima Peres Zago de; CIVIERO, Paula Andrea Grawieski, BAZZO, Walter Antonio. A iniciação científica na formação dos estudantes do ensino médio. **Debates em Educação**, Alagoas, v. 11, n. 24, maio/ago. 2019. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/6899>. Acesso em: 21 out. 2020.

OLIVEIRA, Gisele Brandão Machado de. **Percursos dos jovens de escolas públicas de ensino médio e profissional no programa de iniciação científica júnior da UFMG**. 2013. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/BUOS-97WK32>. Acesso em: 23 nov. 2020.

OLIVEIRA, Shismênia. **PISA 2018 revela baixo desempenho escolar em leitura, matemática e ciências no Brasil**. [Brasília, DF]: Portal do MEC, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=83191:pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil>. Acesso em: 21 out. 2020.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. **Pisa 2018: insights and interpretations**. Paris: OECD, 2019a. Disponível em: <http://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf>. Acesso em: 21 out. 2020.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. **Pisa 2018 assessment and analytical framework**. Paris: OECD, 2019b. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/b25efab8-en.pdf?expires=1603334141&id=id&accname=guest&checksum=35753F6B82AA5EF4C226891F229FA8A7>. Acesso em: 21 out. 2020.

PACHECO, Eliezer (org.). **Perspectivas da educação profissional técnica de nível médio: proposta de diretrizes curriculares nacionais**. São Paulo: Moderna, 2012.

PAIVA JR., Fernando Gomes de; LEÃO, André Luiz M. de Souza; MELLO, Sérgio C. Benício de. Validade e confiabilidade na pesquisa qualitativa em administração. *In: ENCONTRO DE ENSINO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE*, 1., 2007, Recife. **Anais [...]**. Maringá: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2007. Disponível em: Microsoft Word - ENEPQ150.doc (anpad.org.br). Acesso em: 29 jun. 2021.

PASSINI, Elza Yasuko; ALMEIDA, Rosângela Doin de; MARTINELLI, Marcello. A cartografia para crianças: alfabetização, educação ou iniciação cartográfica. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 17, n. 1, p. 125 – 135, 1999. Disponível em: A Cartografia Para Crianças: Alfabetização, Educação ou Iniciação Cartográfica | Martinelli | Boletim de Geografia (uem.br). Acesso em: 27 abr. 2021.

PAULA, Maria de Fátima Costa de. A influência das concepções alemã e francesa sobre a Universidade de São Paulo e a Universidade do Rio de Janeiro quando de suas fundações. **Tempo Social**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 147-161, out. 2002. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ts/article/view/12387/14164>. Acesso em: 11 out. 2020.

PILETTI, Claudino; PILETTI, Nelson. **História da educação**: de Confúcio a Paulo Freire Editora Contexto, 2012. *E-book*.

RAMOS, Mariana Brasil; VON LINSINGEN, Irlan; CASSIANI, Suzani. **Ciência e tecnologia no Jornal Nacional**: um exercício de análise discursiva para se pensar o trabalho da linguagem televisiva em aulas de ciências. [S.l.: s.n.], [2008?]. Disponível em: www.necso.ufrj.br/esocite2008/trabalhos/36311.doc. Acesso em: 23 nov. 2020.

RAMOS, Marise Nogueira. **História e política da educação profissional**. 1. ed. Curitiba: IFPR, 2014. (Coleção formação pedagógica; v.5). Disponível em: 1 (ifpr.edu.br). Acesso em: 23 nov. 2020.

REZENDE, Sergio Machado. **Momentos da ciência e tecnologia no Brasil**: uma caminhada de 40 anos pela C&T. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2010.

ROITMAN, Isaac. **Educação científica**: quanto mais cedo melhor. Brasília, DF: RITLA, [2007?]. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/rl000001.pdf>. Acesso em: 20 de out. 2020.

SALOMON, Jean-Jacques. Comentários. **Redes 14, revista de studios sociales de la ciência**, Buenos Aires, v.7, n. 14. nov. 1999.

SANTOS, Janes Kened Rodrigues dos. **Oportunidades de aprender sobre pesquisa na iniciação científica júnior de um bolsista no clube de ciências da UFPA**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Instituto de Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Pará. 2011. Disponível em: Oportunidades de aprender sobre pesquisa na Iniciação Científica de uma Bolsista no Clube de Ciências da UFPA. Acesso em: 01 set. 2021.

SANTOS, Maria Eduarda Vaz Moniz dos. **A cidadania na “voz” dos manuais escolares**: o que temos? O que queremos? Lisboa: Livros Horizontes, 2001.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão de literatura. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s.l.], v.16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CARVALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf. Acesso em: 21 out. 2020.

SCHWARTZMAN, Simon. **Formação da comunidade científica no Brasil**. 2. ed. Brasília, DF: Ministério de Ciência e Tecnologia, 2001. Disponível em: <https://archive.org/details/UmEspacoParaACienciaFormacaoDaComunidadeCientificaNoBrasil/page/n1/mode/2up>. Acesso em: 11 out. 2020.

SCHWARTZMAN, Simon. Modos de produção do conhecimento científico e tecnológico e as oportunidades para o setor de ensino superior particular. ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO NAS IES PARTICULARES, 6., 2005, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: [s.n.], 2005, p. 1-13. Disponível em: Microsoft Word - 2005 Salvador.doc (schwartzman.org.br). Acesso em: 14 jul. 2021.

SEDANO, Luciana; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de ciências por investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. **Alexandria: R. Educ. Ci. Tec.**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 199-220, maio, 2017. Disponível em: Vista do Ensino de ciências por investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral (ufsc.br). Acesso em: 28 mar. 2021.

SETTON, Maria da Graça Jacintho. A teoria do *habitus* em Pierre Bourdieu: uma leitura contemporânea. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 20, maio/ago. 2002. Disponível em: The theory of habitus in Pierre Bourdieu: a contemporary reading (scielo.br). Acesso em: 23 nov. 2020.

SHAMOS, Morris H. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick: Rutgers University Press, 1995.

SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 1998. *E-book*.

SOUZA JÚNIOR, Marcílio Barbosa Mendonça de; MELO, Marcelo Soares Tavares; SANTIAGO, Maria Eliete. A análise de conteúdo como forma de tratamento dos dados numa pesquisa qualitativa em educação física escolar. **Movimento**, Porto Alegre, v. 16, n. 3, p. 31-49, jul./set. 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/Movimento/article/view/11546>. Acesso em: 22 out. 2020.

THE LOGIC OF scientific argument. Understanding science. University of California Museum of Paleontology. [Califórnia]: University of California, 2021. Disponível em: The logic of scientific arguments (berkeley.edu). Acesso em: 16 maio de 2021.

TRACY, Sarah J. Qualitative quality: eight “big-tent” criteria for excellent qualitative research. **Qualitative Inquiry**, [s.l.], v. 16, n. 10, p. 837-851, 2010. Disponível em: Qualitative Quality: Eight “Big-Tent” Criteria for Excellent Qualitative Research - Sarah J. Tracy, 2010 (sagepub.com). Acesso em 12 jul. 2021.

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

TYLER, Ralph Winfred. **Princípios básicos de currículo e ensino**. Porto Alegre: Globo, 1974.

VERASZTO, Estéfano Vizconde. **Tecnologia e sociedade: relações de causalidade entre concepções e atitudes de graduandos do Estado de São Paulo**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/251718/1/Veraszto_Estefano-Vizconde_D.pdf. Acesso em: 20 out. 2020.

VIZZOTTO, P. A.; MACKEDANZ, L. F. Teste de alfabetização científica básica: processo de redução e validação do instrumento na língua portuguesa. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 575-594, 2018. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/251>. Acesso em: 29 abr. 2021.

WATERMAN, Alan T. National science foundation: a ten-year résumé. **Science**, [s.l.], v., 131, n. 3410, p. 1341-1354, 1960.

WEBER, Fernanda Schmitz Dalcin. As Feiras de Ciências escolares: um incentivo à pesquisa. **Scientia Cum Industria**, Caxias do Sul, v. 4, n. 4, p. 188-190, 2016. Disponível em: As Feiras de Ciências Escolares: Um Incentivo à Pesquisa – DOAJ. Acesso em: 04 abr. 2021.

WINCKLER, Carlos Roberto; SANTAGADA, Salvatore. A educação profissional técnica de nível médio no Brasil: transição para um novo modelo? **Indic. Econ. FEE**, Porto Alegre, v. 39, n. 3, p. 97-110, 2012. Disponível em: <https://revistas.fee.tche.br/index.php/indicadores/article/viewFile/2631/3062>. Acesso em: 11 out. 2020.

YIN, R. K. **Case study research, design and methods (applied social research methods)**. California: Sage Publication, 2009.

ZIMMERMANN, Narjara *et al.* Sentidos sobre ciência e tecnologia no Exame Nacional do Ensino Médio. In: CASSIANI, Suzani; SILVA, Henrique César da; PIERSON, Alice Helena Campos (org.). **Olhares para o ENEM na educação científica e tecnológica**. Araraquara: Junqueira e Marin, 2013.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO APROVADO PELO COMITÊ DE ÉTICA DA UFSCar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS/ PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - GRUPOS – Alunos bolsistas de projeto de iniciação científica, professor orientador de projeto de iniciação científica e coordenador de pesquisa e inovação
(Resolução 466/2012 do CNS)

Você está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa de mestrado intitulado "A contribuição da iniciação científica para o letramento científico na educação profissional e tecnológica: concepções e práticas a partir de projetos do IFSP-Campinas". O objetivo deste trabalho é descrever etapas da prática da iniciação científica desde sua concepção até a disponibilização dos resultados, incluindo a percepção dos envolvidos, no caso, alunos do ensino profissional técnico de nível médio participantes de iniciação científica, professor orientador de projeto de iniciação científica, se necessário, e o coordenador de pesquisa e inovação institucional do IFSP Campus Campinas no ano de 2019. Você responderá a um questionário com tópicos sobre diversos aspectos que envolvem as atividades diárias do grupo de pesquisa, infraestrutura para realização dos estudos, orientação, temas de pesquisa, fontes de informação como subsídios para pesquisa, resultados das pesquisas, formas da comunicação científica, enfim, suas percepções e sua prática. O método de coleta de dados é o questionário, que, será enviado por formulário de pesquisa em um link eletrônico, impresso ou devido a pandemia de Covid-19, o questionário poderá ser respondido à pesquisadora por telefone ou através de chamada de vídeo utilizando aplicativos como o Zoom, WhatsApp ou *Goole Meet*. Poderá ser respondido no local que entender ser mais adequado, no horário que lhe convém tendo o prazo de até 10 dias após a comunicação da pesquisa para responder e retornar o questionário a pesquisadora juntamente com o consentimento de participação da pesquisa.

Sua participação nessa pesquisa auxiliará na obtenção de dados que poderão ser utilizados para fins científicos, a construção de novos conhecimentos, para a identificação de novas alternativas e possibilidades para o trabalho dos grupos de pesquisas. O participante pode se beneficiar da pesquisa, ao ser estimulado a refletir sobre o sentido de seu envolvimento com a ciência no contexto escolar, comumente, seu posicionamento na esfera social referente aos resultados advinda da pesquisa científica.

Levando-se em conta que é uma pesquisa, ressalta-se possíveis incômodos e riscos decorrentes do estudo: as perguntas demandarão tempo para serem respondidas, pode gerar estresse e desconforto decorrente da exposição da opinião pessoal, constrangimento e intimidação pelo fato da pesquisadora trabalhar na mesma instituição. Diante dessas situações, os participantes terão garantidas a liberdade de não responder as perguntas quando a considerarem constrangedoras. Serão retomados nessa situação os objetivos a que esse trabalho se propõe e os possíveis benefícios que a pesquisa poderá trazer. Em caso de desistência por qualquer fator descrito acima, a pesquisadora irá orientá-la (o) e encaminhá-la (o) para profissionais especialistas e serviços disponíveis, se necessário, visando o bem-estar de todos os participantes. Mesmo que involuntário, não intencional e sendo uma hipótese remota, pode ocorrer a quebra de sigilo. No entanto, todos os esforços serão feitos para que as informações pessoais do respondente seja confidenciais em todas as etapas do estudo. Caso haja menção a nomes, a eles serão atribuídas letras, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação. Os resultados individuais e coletivos serão de acesso público e ainda assim sua identidade será preservada. Os resultados poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas e mostrarão apenas os resultados obtidos como um todo, novamente, sua identidade será preservada. Não haverá questões de cunho pessoal, as informações obtidas no questionário serão abordadas fidedigamente na pesquisa, os participantes que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante da participação na pesquisa, terá

assistência integral da pesquisadora e será ressarcido.

Sua participação é voluntária. Você não terá nenhum custo com a pesquisa. Você não terá nenhuma compensação financeira com a pesquisa. A qualquer momento o (a) participante pode desistir de responder o questionário e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo profissional ou educacional, seja em sua relação ao pesquisador, à Instituição em que trabalha/estuda ou à Universidade Federal de São Carlos.

Você receberá uma via deste TCLE por e-mail ou se preferir, por carta registrada, rubricada pela pesquisadora. A resposta ao consentimento a participação na pesquisa, poderá ser feita por e-mail. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento pelo telefone xxxx, pelo e-mail: xxxxx

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):

Pesquisador Responsável:

Endereço Residencial:

Contato telefônico: e-mail:

Local e data: Campinas, 27 de novembro de 2020.

Nome da Pesquisadora

Nome do participante

Nome do responsável

Assinatura da Pesquisadora

Assinatura do Participante

Assinatura do Responsável

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO BOLSISTAS PESQUISADORES

1 Qual seu nome completo?

2 Em qual curso está matriculado?

- Técnico integrado ao ensino médio – Eletrônica
- Técnico integrado ao ensino médio - Eletroeletrônica
- Técnico integrado ao ensino médio - Informática
- Técnico concomitante/Subsequente - Eletroeletrônica
- Técnico concomitante/Subsequente –Informática
- Técnico concomitante/Subsequente – Desenvolvimento de Sistemas

3 Participou anteriormente de outros projetos de iniciação científica institucional?

- Sim
- Não

4 Foi bolsista por alguma agência de fomento?

- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBIFSP)
- Complexo Tecnológico Educacional (CTE)
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)
- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp)
- Voluntário
- Outros. Qual? _____

5 Qual foi sua motivação para participar dos projetos de iniciação científica oferecido pelo IFSP Câmpus Campinas?

6 Quais suas expectativas em relação a iniciação científica?

7 As disciplinas científicas ministradas em sala de aula, colaboraram para o desenvolvimento da iniciação científica?

- Sim

Não

Se a resposta anterior for “não”, por favor justifique.

8 Para o embasamento teórico da atividade de iniciação científica, quais as fontes de informações mais consultadas?

Livros da Biblioteca IFSP/CTI

Portal Capes

Biblioteca Virtual Universitária Pearson

Outros. Quais? _____

9 A infraestrutura institucional é adequada para realização dos projetos de iniciação científica? (sala de reuniões, laboratórios específicos, biblioteca etc).

Sim

Não

Se a resposta anterior for “não”, por favor justifique.

10 Quais benefícios acadêmicos têm percebido com a iniciação científica?

11 Quais benefícios pessoais têm percebido com a iniciação científica?

12 Sua experiência iniciação científica foi positiva?

Sim

Não

Por favor, justifique a resposta anterior.

13 Quais os principais obstáculos identificados?

14 Em quais eventos científicos os projetos de iniciação científica desenvolvidos na instituição foram apresentados em 2019 e que você participou?

Feira de Ciências

Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

- Seminários
- Outros

15 Quais habilidades/aspectos aprimorou durante a iniciação científica?

- Pesquisa científica
- Escrita científica
- Trabalho em equipe
- Criatividade
- Comunicação oral
- Compreensão pessoal e empatia
- Métodos científicos
- Refletir criticamente sobre a ciência e sua aplicação cotidiana
- Outros. Quais? _____

16 Partindo da sua experiência em projeto de pesquisa científica, há interesse ou possibilidade futura em uma carreira científica?

- Sim
- Não