



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA COM HABILITAÇÃO EM FÍSICA
CAMPUS JARAGUÁ DO SUL

MARLI MARIA VALCANAIA ZANINI

**INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO PROFISSIONALIZANTE: UM
ESTUDO DOS RELATÓRIOS DO PROGRAMA CONECTANDO OS SABERES E SUAS
APROXIMAÇÕES COM A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

JARAGUÁ DO SUL

2017

MARLI MARIA VALCANAIA ZANINI

**INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO PROFISSIONALIZANTE: UM
ESTUDO DOS RELATÓRIOS DO PROGRAMA CONECTANDO OS SABERES E SUAS
APROXIMAÇÕES COM A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Câmpus Jaraguá do Sul, como parte dos requisitos de obtenção do título de Licenciado em Ciências da Natureza com Habilitação em Física.

Orientador: Julio Eduardo Bortolini

JARAGUÁ DO SUL

2017

*Dedico, com imenso carinho, este trabalho
ao meu querido marido Renato e
aos meus filhos Bruno e Flávio e a minha neta Laura.*

AGRADECIMENTOS

Ao professor, Julio Eduardo Bortolini, meu orientador que me ajudou nesta pesquisa e que com sua experiência acreditou e me ajudou a tornar realidade esta pesquisa.

Ao meu amigo e sogro de meu filho, Peter, pela ajuda na tradução do resumo em inglês desse TCC.

Aos meus professores e as professoras do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Física por aprender a refletir e aos conhecimentos adquiridos em sala de aula.

Às servidoras técnicas do IFSC, pela ajuda, dedicação e presteza ao me ajudar nesta conquista.

Aos meus colegas de graduação, que de uma forma ou outra me apoiaram na conclusão deste projeto.

Aos meus colegas de trabalho do CMEI que sempre me incentivaram a concluir este trabalho.

Aos meus pais, Vigando e Cristina, aos meus irmãos Vigando Jr. e Marialva mesmo distante sempre estão me incentivando.

E, finalmente, minha família, por apoiarem minhas escolhas, mesmo me ausentando bastante do convívio.

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) analisou os relatórios produzidos por estudantes no Programa Conectando Saberes (CS) do curso de Ensino Médio Técnico em Química do IFSC – Jaraguá do Sul, para classificá-los de acordo com seguinte categorização de Alfabetização Científica (AC) proposta por Shen: alfabetização científica cívica, alfabetização científica prática e alfabetização científica cultural (1975 apud LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Ampliando as análises, estão presentes nos relatórios preocupações ligadas à relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente em um viés socioeconômico. Foram selecionados setenta relatórios de pesquisa e artigos dos três ciclos do CS (Sociedade e Meio Ambiente; Química e a Vida; e Indústria Química) disponíveis no site do programa. Para o tratamento dos dados foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes e Galliazzi, 2013). Para fazer esta classificação foram analisados resumo, introdução e as conclusões ou considerações finais dos trabalhos buscando-se elementos pertinentes as três categorias de alfabetizações científicas. Pelos resultados obtidos pode-se concluir que entre os trabalhos relacionados ao primeiro ciclo (Sociedade e Meio Ambiente) há uma predominância da categoria alfabetização científica cívica, pois os estudantes se preocuparam em suas pesquisas com conhecimentos relacionados à superação de senso comum e àqueles que os subsidiam a tomarem decisões frente aos problemas da sociedade. Entre os relatórios relacionados ao segundo ciclo (Química e a Vida) a maioria dos textos selecionados foram classificados na categoria alfabetização científica prática, na qual os conhecimentos científicos, técnicos e/ou tecnológicos sobre os fenômenos e processos produtivos são investigados. Quase na totalidade entre os relatórios do terceiro ciclo (Indústria Química), predominou-se a categoria de alfabetização científica prática pois os estudantes deram ênfases mais em processos técnicos e tecnológicos às suas pesquisas, nos quais predominam testes de laboratórios. Em âmbito geral, observa-se que ao passar dos ciclos, há aumento na AC Prática dos estudantes e relativa diminuição da AC Cívica, mantendo-se constante a AC Cultural.

Palavras chaves: Ensino de Ciências, Conectando Saberes, Alfabetização Científica, Técnico em Química.

ABSTRACT

This Course Completion Work (TCC) analyzed the reports produced by students in the Connecting Knowledge (CS) Program of the Technical High School Course in Chemistry of the IFSC - Jaraguá do Sul, to classify them according to the following scientific literacy categorization proposed by Shen: civic scientific literacy, practical scientific literacy and cultural scientific literacy (1975 apud LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Broadening the analysis, reports on the relationship between science, technology, society and the environment in a socioeconomic bias, are present. Seventy research reports and articles were selected from the three CS cycles (Society and Environment; Chemistry and Life; and Chemical Industry) available on the program's website. For the handling of the data the Discursive Textual Analysis (ATD) (Moraes and Galliazzi, 2013) was used. To accomplish this classification, the summary, introduction and the conclusions or final considerations of the works seeking relevant elements to the three categories of scientific literacies were analyzed. From the preliminary results, it can be concluded that among the works related to the first cycle (Society and Environment) there is a predominance of the category of civic scientific literacy, since the students are concerned with their research with knowledge related to the overcoming of common sense and to those who empower them to make decisions regarding the problems of society. Among the reports related to the second cycle (Chemistry and Life) most of the selected texts were classified in the category of practical scientific literacy, in which scientific, technical and/or technological knowledge about phenomena and productive processes are investigated. Almost all of the reports of the third cycle (Chemical Industry) prevailed in the category of practical scientific literacy because the students gave more emphasis on technical and technological processes to their research, in which laboratory tests predominate.

Key words: Science Teaching. Connecting Knowledge Program. Scientific Literacy. Chemistry Technician.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ocorrência dos recortes classificados.....	35
Figura 2: Ocorrência de recortes proporcional ao número de relatórios analisados.....	35
Figura 3: Ocorrência dos recortes nas categorias de AC Econômica e Socioeconômica.....	37
Figura 4: Ocorrência de recortes classificados nas categorias de AC no tema Sociedade e Meio Ambiente.....	40
Figura 5: Ocorrências dos recortes divididos por sub grupos encontrados nos relatórios 1º ciclo.....	41
Figura 6: Ocorrências de recortes classificados nas categorias de AC no segundo ciclo do CS.	42
Figura 7: Ocorrência dos recortes divididos em subgrupos para o 2º ciclo.....	43
Figura 8: Ocorrência de recortes classificados nas categorias de AC no tema Indústria Química.....	44
Figura 9: Ocorrência de recortes divididos por subgrupos no 3º ciclo.....	45

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Competências e habilidades para um sujeito ser considerado por Paul Hurd alfabetizado cientificamente.....	19
Tabela 2: Competências e habilidades para um sujeito ser considerado alfabetizado cientificamente pela NTSA.....	23
Tabela 3: Número total de trabalhos concluídos e número de trabalhos selecionados por tema articulador e por semestre letivo.....	29
Tabela 4: Trabalhos selecionados para análise sobre o tema articulador Sociedade e Meio Ambiente.....	30
Tabela 5: Trabalhos selecionados para análise sobre o tema articulador Química e a Vida ou Sociedade e Meio Ambiente.....	31
Tabela 6: Trabalhos selecionados para análise sobre o tema articulador Indústria Química....	32
Tabela 7: Incidência dos recortes classificados nas categorias de Shen (1975).....	34
Tabela 8: Incidência de recortes classificados nas categorias de Econômica e Socioeconômica.	36
Tabela 9: Recortes divididos por categorias de AC e ciclos do CS.....	38
Tabela 10: Ocorrências de recortes divididos em subgrupos e categorias de AC para o 1º ciclo.	40
Tabela 11: Ocorrência de recortes divididos em subgrupos e categorias de AC para o segundo ciclo.....	43
Tabela 12: Recortes classificados por subgrupos e categorias de AC para o 3º ciclo.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC – Alfabetização Científica

CS – Programa Conectando Saberes

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

EM – Ensino Médio

EC – Ensino de Ciências

ProEMI/MEC – Programa de Ensino Médio Inovador/Ministério da Educação e
Cultura

PIC-CS – Programa de Iniciação Científica Conectando Saberes

CNE/CEB – Conselho Nacional de Educação/ Conselho Estadual de Educação

PSAD – Planilha Semestral de Atividade Docente

ATD – Análise Textual Discursiva

PDE – Plano de Desenvolvimento Educacional

PPC – Projeto Pedagógico do Curso

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 JUSTIFICATIVA.....	12
1.2 Objetivo geral:.....	14
1.3 Objetivos específicos.....	14
1.4 Problema de pesquisa.....	14
1.5 Hipóteses.....	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1 A importância da Iniciação Científica no Ensino Médio.....	15
2.2 Alfabetização Científica: promoção da pesquisa no ensino médio.....	17
3 METODOLOGIA.....	27
3.1 Programa de Iniciação Científica “Conectando os Saberes”.....	27
3.2 O caminho a seguir.....	29
4 COLETA E DISCUSSÃO DOS DADOS.....	34
4.1 Primeiro ciclo: Sociedade e Meio Ambiente.....	39
4.2 Segundo ciclo: Química e a vida.....	42
4.3 Terceiro ciclo: Indústria Química.....	44
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS.....	49

1 INTRODUÇÃO

Esta investigação, inserida na área de Ensino de Ciências, tem por propósito compreender o modo como a *alfabetização científica* é empreendida no âmbito do Curso Técnico em Química – Modalidade Integrado, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), Campus Jaraguá do Sul. Para tanto, tomarei por objeto de análise o Programa Conectando Saberes, principalmente a partir da análise de recortes de relatórios de pesquisa realizados nos três primeiros anos do referido curso¹, procurando classificar as investigações realizadas pelos estudantes entre os tipos de alfabetização científica – prática, cívica e cultural – propostos por Shen. Na interpretação de Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.3), para Shen, a alfabetização científica “pode abranger muitas coisas, desde saber como preparar uma refeição nutritiva, até saber apreciar as leis da Física”.

A alfabetização científica, segundo Chassot (2006, p. 38), é “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”, assim estariam capacitados para entender as “as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor.”

Diante desta perspectiva, este trabalho levanta o seguinte problema: como o processo de alfabetização científica dos estudantes de Ensino Médio vem sendo realizado no âmbito do Programa Conetando Saberes no Curso Técnico em Química – Modalidade Integrado, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), Campus Jaraguá do Sul? A presente investigação buscou, neste sentido, analisar os relatórios de pesquisa elaborados pelos estudantes para verificar se tem ocorrido a Alfabetização Científica a partir do Programa de Iniciação Científica Conectando os Saberes. Portanto, o objetivo geral desta pesquisa é examinar os relatórios produzidos pelos estudantes no Programa Conectando os Saberes do curso de Ensino Médio Técnico em Química do IFSC – JS, procurando verificar qual é a aproximação com as categorias de Alfabetização Científica – prática, cívica e cultural – proposta por Shen (1975).

¹Os relatórios concluídos encontram-se no site do Projeto Conectando Saberes: <https://sites.google.com/site/csifsc/>.

1.1 JUSTIFICATIVA

Para formar cidadãos críticos e com atitudes reflexivas no seu relacionamento social com o seu meio ambiente, politicamente engajado como determinam as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei Nº 9.394 de 1996, os estudantes necessitam de uma aprendizagem que os torne cientificamente alfabetizados. Conforme versa a referida Lei, em seu Artigo 35, que apresenta as finalidades do Ensino Médio, destaca-se os incisos abaixo:

- I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriori;
- III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Chassot (2006, p. 46) “defende que para uma alfabetização científica mais significativa: ela deve começar a ocorrer no ensino fundamental, com novas exigências na seleção de conteúdos.” Assim o autor também sustenta que

A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida. É recomendável enfatizar que essa deve ser uma preocupação muito significativa no ensino fundamental, mesmo que se advogue a necessidade de atenções quase idênticas também para o ensino médio (CHASSOT, 2003, p. 91).

Continuando com sua defesa sobre a alfabetização científica para todos os alunos da escola formal expõe que:

Entender a ciência nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida. Isto é, a intenção é colaborar para que essas transformações que envolvem o nosso cotidiano sejam entender a ciência nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida. (CHASSOT, 2003, p. 91-92).

Não adianta somente o saber teórico se os estudantes não relacionarem com o seu

cotidiano e levar uma mudança em suas atitudes. O Brasil, um país em desenvolvimento, necessitam de cidadãos que mudem a nossa realidade para isso temos que atingir todos os estudantes das camadas da população e proporcionar uma educação de qualidade para todos.

Para mudar estas realidades várias instituições estão procurando alternativa para os seus currículos. O Instituto Federal de Santa Catarina inovou na sua Metodologia de ensino com a integração entre disciplinas e projeto de pesquisa. Os estudantes desenvolvem pesquisa em várias áreas como por exemplo com temas Sociedade e Meio Ambiente no 1º e 2º semestre, Química e a Vida no 3º e 4º semestre, Indústria Química no 5º e 6º.

De acordo com Pereira (2012, p.12) a importância do desenvolvimento da alfabetização científica no contexto escolar é mencionado constantemente na literatura da área de ensino de Ciências (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001; FOUREZ, 2003; LEMKE, 2006). Alguns autores estão aplicando uma metodologia para se verificar em trabalhos escritos pelos estudantes podem ter indícios de alfabetização científica ao revelarem suas ideias sobre um fenômeno ou situação (SASSERON e CARVALHO, 2011).

Analisaremos os relatórios escritos pelos estudantes desde que o curso foi implantado. Entendemos que a escrita científica no ambiente escolar permite a sistematização de conhecimentos, os questionamentos e a procura das respostas. É pela elaboração de seus textos e relatórios que o conhecimento científico é construído e também ampliado e divulgado.

Pereira (2012, p. 14) enfatiza: “[...] entendemos que um indivíduo alfabetizado cientificamente é aquele que entende a relação entre ciência e sociedade, compreende a natureza da ciência, conhece como ela vem evoluindo e conhece conceitos e leis científicas fundamentais”. Assim continua Pereira, para sabermos as competências do fazer científico, desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas “quando se dá a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levem ao entendimento dele” (SASSERON, 2008, p.66). Os indicadores de alfabetização científica, segundo Sasseron (2008, p.67), são os seguintes: seriação de informações, organização de informações, classificação de informações, raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento de hipóteses, justificativas, previsão e explicação.

1.2 Objetivo geral:

Examinar os relatórios produzidos por estudantes no Programa Conectando os Saberes do curso de Ensino Médio Técnico em Química do IFSC – JS, procurando verificar qual é a aproximação com a Alfabetização Científica.

1.3 Objetivos específicos

- Identificar diferentes concepções de Alfabetização Científica;
- Discutir programas de iniciação científica no Ensino Médio;
- Analisar os relatórios finais de pesquisa produzidos por estudantes do Programa de Iniciação Científica “Conectando os Saberes” com a finalidade de classificá-los nas categorias de alfabetização científica prática, alfabetização científica cívica e alfabetização científica cultural.

1.4 Problema de pesquisa

Como o processo de alfabetização científica dos estudantes de Ensino Médio vem sendo realizado no âmbito do Programa Conetando Saberes no Curso Técnico em Química – Modalidade Integrado, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), Campus Jaraguá do Sul?

1.5 Hipóteses

O programa Conectando os Saberes está propiciando Alfabetização Científica aos alunos do curso de Ensino Médio Técnico em Química do IFSC- JS, através da pesquisa.

Entre os relatórios do primeiro ciclo, Sociedade e Meio Ambiente são os que apresentam mais elementos da Alfabetização Cultural.

Relatórios orientados sobre os temas articuladores “Química e a Vida” e “Indústria Química” desenvolvem prioritariamente a Alfabetização Científica Prática.

Os relatórios não deixam claros processos de Alfabetização Cívica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A importância da Iniciação Científica no Ensino Médio

As políticas públicas que visam a melhoria da educação e o combate à pobreza tem como objetivo o aumento da escolaridade da população brasileira, sobretudo dos jovens. Todavia, para modernizar o País e para erradicar a pobreza tem-se necessidade de acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos pela população em todos os níveis sociais, principalmente àqueles que sempre foram excluídos da sua produção e circulação (MEIS, 2006; MOREIRA, 2006; ZANCAM, 2000 apud ARANTES e PERES, 2015, p.39). A inclusão de todos no Ensino Médio requer ofertas de oportunidades educacionais que tenham por objetivo a educação científica dos jovens.

Houve no Brasil períodos nos quais o Ensino Médio era só para uma pequena camada da população, e assim, não era necessário se preocupar com pedagogias diversas pois estes alunos eram vistos como ouvintes passivos e entendia-se que sua função era principalmente decorar. Aos alunos das classes mais desfavorecidas só se ofereciam cursos profissionalizantes com um caráter terminativo, ou seja, não se oportunizava que estes estudantes seguissem para uma formação de nível superior. Com a nova Lei de Diretrizes e Bases² (LDB), determinando que todos os alunos devem ser incluídos no Ensino Médio, estavam lançados muitos desafios para os profissionais da educação. Entre estes,

O desenvolvimento de abordagens pedagógicas inovadoras que reconheçam a relação necessária entre trabalho(s), juventude(s), cultura(s) e ciência institui um verdadeiro desafio. O redesenho curricular é a proposta do Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI³/MEC) instituído pela portaria nº 971 de 09 de outubro de 2009, que integra as ações do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE). As novas diretrizes curriculares nacionais estabelecem a Iniciação Científica e Pesquisa como um dos macrocampos estruturantes do ensino médio (ARANTES e PERES, 2015, p.39).

² Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases.

³ ProEMI/MEC – Programa de Ensino Médio Inovador é proposição de atividades integradoras, articulando as dimensões do trabalho, ciência, da cultura e da tecnologia.

A etapa final da educação básica deve oportunizar aos jovens, experiências de produção e socialização da ciência, observados os aspectos metodológicos e a integração curricular. Vale ressaltar que,

outro desafio é que os professores da educação básica compreendam de forma consistente os “fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática” (Resolução CNE/CEB nº 2/2012, p. 2) por meio de seus percursos formativos para que possam outorgar esses conhecimentos aos estudantes (ARANTES e PERES, 2015, p. 39).

Desta forma, o Programa de Iniciação Científica Conectando os Saberes (PIC-CS) vai ao encontro destas concepções e diretrizes pois têm como objetivo principal desenvolver a integração curricular através da pesquisa. Para Pedro Demo,

a pesquisa [deve ser assumida] não só como busca de conhecimento, mas igualmente como atitude política, sem reducionismo e embaralhamento, num todo só dialético. Aí cabe a satisfação técnica, como cabe o seu cultivo especificamente acadêmico, desde que não desvinculado do ensino e da prática. Mas deve caber ainda a sua cotidianização, no espaço político de instrumento de acesso a poder, a níveis críticos da consciência social, a domínio tecnológico diante do dado social e natural, a cultura própria (DEMO, 2009, p. 16).

Ainda segundo sua visão, a pesquisa deve fazer parte do cotidiano dos estudantes, a pesquisa é uma construção social, que tem continuidade para além do espaço escolar, e que deve ser implantada para mudar a sociedade onde os estudantes estão inseridos. Convém evidenciar que para o autor a

Pesquisa é processo que deve aparecer em todo trajeto educativo, como princípio educativo que é, na base de qualquer proposta emancipatória. Se educar é sobretudo motivar a criatividade do próprio educando, para que surja o novo mestre, jamais o discípulo, a atitude da pesquisa é parte intrínseca. Pesquisar toma aí contornos muito próprios e desafiadores, a começar pelo reconhecimento de que o melhor saber é aquele que sabe superar-se. O caminho emancipatório não pode vir de fora, imposto ou doado, mas será conquista de dentro, construção própria, para o que é mister lançar mão de todos os instrumentos de apoio: professor, material didático, equipamentos físicos, informação. Mas, no fundo, ou é conquista, ou é domesticação (DEMO, 2009 p.16-17).

Nesse processo, a Alfabetização Científica é um campo de conhecimento que promove discussões relevantes à pesquisa no Ensino Médio.

2.2 Alfabetização Científica: promoção da pesquisa no ensino médio.

Diante dos propósitos da presente investigação, é importante problematizar o conceito de *alfabetização científica* no âmbito escolar. Sobre a concepção de alfabetização científica, Paul Hurd comenta as modificações que ocorreram nos currículos de Ciências nos Estados Unidos da América ao longo do século XX. Sasseron, assevera que Hurd

lembra que na década de 1930 surgiram algumas manifestações a favor de um currículo que levasse em conta as dimensões socioculturais das ciências, ou seja, um currículo que considerasse o impacto do progresso promovido por estes conhecimentos suas aplicações na vida, sociedade e cultura de cada pessoa. Outro momento marcante, como ressalta Hurd, são os anos pós Segunda Guerra Mundial, quando o mundo todo e, conseqüentemente, as Ciências sofreram mudanças. Alterações na prática científica representaram impactos para as dimensões social, econômica e política de diversos países, além de alterações no modo de vida das pessoas. Programas de ensino de Ciências começaram a ser repensados e replanejados por todo o mundo e, muitos deles, visavam a formação de jovens cientistas (HURD *apud* SASSERON, 2008, p. 19).

A este respeito, Hurd afirma que os currículos de ciências nas décadas de 1950 e 1960 enfatizavam o “entendimento das estruturas clássicas das disciplinas científicas e seu modo de investigação” (HURD, 1998 *apud* SASSERON, p. 19). Hurd aponta competências e habilidades necessárias que pessoas deverão adquirir para serem considerados alfabetizados cientificamente. Essas competências e habilidades são listadas no quadro 1.

Competências e habilidades para ser considerado alfabetizado cientificamente por Hurd

- Distingue especialistas dos desinformados.
- Distingue teoria de dogma, e dados de mito e folclore.
- Reconhece que quase todo fato da vida de alguém tem sido influenciado, de alguma maneira, pelas ciências e tecnologias.
- Sabe que as ciências em contextos sociais têm dimensões política, judicial, ética e, às vezes, interpretações morais.
- Entende os modos pelos quais a pesquisa científica é feita e como os resultados são validados.
- Usa o conhecimento científico em circunstâncias apropriadas tomando decisões para sua vida e da sociedade, fazendo julgamentos, resolvendo problemas e agindo.
- Distingue ciência de pseudociência como astrologia, charlatanismo, o oculto e superstições.
- Reconhece a natureza cumulativa da ciência como uma “fronteira sem fim”.
- Reconhece os pesquisadores das ciências como produtores de conhecimento e os cidadãos como usuários do conhecimento científico.
- Reconhece lacunas, riscos, limites e probabilidades na tomada de decisões envolvendo um conhecimento da ciência ou tecnologia.
- Sabe como analisar e processar informação para gerar conhecimento que se estende além dos fatos.
- Reconhece que conceitos, leis e teorias científicas não são rígidas, mas essencialmente tem uma qualidade orgânica; elas crescem e se desenvolvem; o que é ensinado hoje pode não ter o mesmo significado amanhã.
- Sabe que os problemas científicos em contextos pessoal e social podem ter mais que uma resposta “certa”, especialmente problemas que envolvem ações éticas, judiciais e políticas.
- Reconhece quando a relação causa e efeito não pode ser construída.
- Entende a importância da pesquisa por si própria como um produto da curiosidade do cientista.
- Reconhece que a economia global é amplamente influenciada pelos avanços nas ciências e tecnologias.
- Reconhece quando fins culturais, éticos e morais estão envolvidos na resolução de problemas que unem ciência e sociedade.
- Reconhece quando alguém não tem dados suficientes para tomar uma decisão racional ou formar um julgamento confiável.
- Distingue evidência de propaganda, fato de ficção, consciência de absurdo e conhecimento de opinião.
- Vê problemas envolvendo ciência social e pessoal cívico como exigência de uma síntese de conhecimentos de diferentes campos, incluindo ciências naturais e sociais.
- Reconhece que ainda há muitas coisas desconhecidas no campo científico e que descobertas mais significantes podem ser anunciadas amanhã.
- Reconhece que a Alfabetização Científica é um processo de adquirir, analisar, sintetizar, codificar, avaliar e utilizar progressos em ciência e tecnologia nos contextos social e humano.
- Reconhece as relações simbióticas entre ciência e tecnologia e entre ciência, tecnologia e as ações

humanas.

- Reconhece que os caminhos da ciência e tecnologia do cotidiano auxiliam a capacidade adaptativa do ser humano e enriquece o capital.
- Reconhece que os problemas envolvendo ciência e sociedade são geralmente resolvidos por ações colaborativas em vez de ações individuais.
- Reconhece que a solução imediata de um problema envolvendo ciência e sociedade pode criar um problema associado mais tarde.
- Reconhece que soluções de curto e longo prazo podem não ter a mesma resposta.

Tabela 1: Competências e habilidades para um sujeito ser considerado por Paul Hurd alfabetizado cientificamente

Elaborado pelo autor a partir de Sasseron (2008, p. 25-26), 2016.

Durante o período de 1950 a 1960, o ensino de Ciências no Brasil estava sob influência dos países capitalistas liderados pelos EUA, e neste período o ensino de Ciências servia à industrialização. Nesse contexto, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da Educação à época, Lei nº 4.024 de 20 de dezembro de 1961 diz em seu artigo primeiro,

Art. 1º A educação nacional, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por fim quanto ao ensino de Ciências: e) o preparo do indivíduo e da sociedade para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos que lhes permitam utilizar as possibilidades e vencer as dificuldades do meio (BRASIL, 1961).

Conforme Sasseron, a LDB nº 4.024/61 insere a obrigatoriedade do ensino de ciências em todas as séries ginasiais. Já a LDB nº 5.692/71, tornava obrigatório o ensino de ciências em todas as 8 séries do primeiro grau.

A Lei de diretrizes e bases nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, no capítulo II , para a Educação Básica fala das disposições gerais da educação:

Art. 22. A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.

Desse modo, Montenegro (2013) aponta que, entre 1960 e 1970, no período da Guerra Fria, o ensino de Ciências novamente sofre as mudanças, marcadas pela primeira LDB (4024/1961), deixando de se pensar na preparação do cientista puramente e passando-se a formar um cidadão que pudesse vivenciar o método científico em sua formação. Tais

mudanças valorizavam a Metodologia investigativa, que seria a participação do aluno na elaboração de hipóteses, identificação de problemas, análise de hipóteses, planificação de experimentos e requisitos essenciais.

Os autores Gil-Pérez e Vilches- Pena

destacam que o ensino de Ciências não deve se restringir à transmissão de conhecimentos, mas deve mostrar aos alunos a natureza da ciência e a prática científica e, sempre que possível, explorar as relações existentes entre ciência/tecnologia/ sociedade. Tendo esse objetivo, os autores propõem o ensino por investigação como “uma forma excelente de favorecer a Alfabetização Científica” (2001, p.32), defendendo um currículo baseado em propostas de situações problemáticas nas quais os alunos se envolvam na busca por uma resposta (*apud* SASSERON, 2011, p.72).

Já na década de 70, segundo Vilanova e Martins (2008, p.335-336), com o pleno desenvolvimento do capitalismo e as desigualdades entre países do terceiro mundo, a noção de ciência e tecnologia como alavanca para o desenvolvimento social passa a ser questionada, modificando os parâmetros que regem o ensino de Ciências e se projetando então, em temas que remetam aos fatores sociais.

Na década de 80, para MONTENEGRO (2013), “a maioria dos jovens deveriam ter acesso ao conhecimento científico sobre o lema Ciência para todos (Lei 5.692/71), numa tentativa de tornar os educandos cientificamente alfabetizados”. Para Krasilchik (2000, p. 86-87) a Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692, promulgada em 1971,

norteia claramente as modificações educacionais e, conseqüentemente, as propostas de reforma no ensino de Ciências ocorridas neste período. Mais uma vez as disciplinas científicas foram afetadas, agora de forma adversa, pois passaram a ter caráter profissionalizante, descaracterizando sua função no currículo. A nova legislação conturbou o sistema, mas as escolas privadas continuaram a preparar seus alunos para o curso superior e o sistema público também se reajustou de modo a abandonar as pretensões irrealistas de formação profissional no 1º e 2º graus por meio de disciplinas pretensamente preparatórias para o trabalho.

A autora descreve que a década posterior é marcada pela lei essencial da educação, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996, nº 9.394 a qual estabelece no parágrafo 2º do seu artigo 1º que a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social.

Segundo Krasilchik (2000, p. 87), “para a formação do cidadão do futuro, o aluno do ensino fundamental deverá dominar a leitura, escrita, cálculo, compreender o ambiente natural

e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores que a sociedade se fundamenta.”

E no Ensino Médio os estudantes devem aprofundar estes conhecimentos, preparar-se para o mercado de trabalho e tornar-se cidadãos críticos para tomar decisões tendo por base conhecimentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos e informações e dados. Para finalizar, a autora alerta para que as reformas em que se prioriza as competências e habilidades há o risco grave

de que se percam de vista os objetivos maiores do ensino de Ciências, que deve incluir a aquisição do conhecimento científico por uma população que compreenda e valorize a Ciência como empreendimento social. Os alunos não serão adequadamente formados se não correlacionarem as disciplinas escolares com a atividade científica e tecnológica e os problemas sociais contemporâneos (KRASILCHICK, 2000, p. 90).

Os estudantes para tornarem cidadãos e bons profissionais devem se apropriar dos conhecimentos científicos tecnológicos aprendidos em sala de aula e utilizá-los para melhorar a sua vida e das pessoas a que ele está envolvido e o meio ambiente. Ademais, para Sasseron (2008), os estudantes devem ter conhecimento científico como prática. A autora lembra que o conhecimento científico é tido por muitos como um conhecimento infalível e, interpretando Chalmers (1999) e Zanetic (1989), diz que

Os avanços tecnológicos em diversas áreas e os benefícios gerados a partir da utilização dos resultados de pesquisas científicas passam a ideia de que tudo o que é “cientificamente comprovado” merece atenção e pode trazer frutos para a população (SASSERON, 2008, p. 1).

Sasseron conclui dizendo:

Esses avanços científicos e tecnológicos experimentados pelo mundo, principalmente quando nos referimos às mudanças ocorridas a partir do século passado, conferem status às ciências e permitem que elas desfrutem de confiança da população, além de proporcionar que, cada vez mais, um maior número de pessoas em todo o mundo tenha acesso a bens e produtos de consumo. O que poderia ser visto somente com bons olhos também tem trazido sérias consequências (SASSERON, 2008, p.1).

A população deve ser alertada como as tecnologias pode nos afetar. Devemos ter conhecimento suficiente em relação às novidades científico-tecnológicas que nos são oferecidas.

Por isso este trabalho, baseado em Sasseron (2008, p. 2), que investigou “[...] como são percebidos e compreendidos os saberes sobre as ciências, das formas de construção de seus conhecimentos à aplicação e uso deles em diferentes situações, e olharemos também para estes saberes e as relações existentes entre eles, a sociedade e o meio ambiente.”.

Apesar de ser decisivo para a saúde da sociedade e do planeta o conhecimento científico, as carreiras científicas são pouco procuradas pelos jovens como constata o pesquisador belga Gérard Fourez. Fourez *apud* Sasseron (2008),

sugere que cursos de ciências na escola básica devem preparar os alunos para interagirem com as ciências e suas tecnologias mesmo que seus temas não venham a ser estudados, de maneira mais específica e sistemática, em outras situações de ensino formal. Ele propõe, então, que a educação em ciências se dê por meio do que chama de “Alfabetização Científica”, que não seria senão a formação cidadã do jovem também por meio do ensino das Ciências Naturais. Ideias de uma educação em Ciências que almeje a Alfabetização Científica (SASSERON, 2008, p. 2).

Gérard Fourez *apud* Sasseron (1994) também apresenta algumas das habilidades que considera necessárias para a classificação de uma pessoa como alfabetizada cientificamente. O autor cita os critérios propostos pela Associação de Professores de Ciências dos Estados Unidos (NSTA) os quais são apresentados na Tabela 2.

Competências e habilidades
<ol style="list-style-type: none"> 1. Compreende que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, bem como as ciências e as tecnologias refletem a sociedade. 2. Compreende que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias por meio do viés das subvenções que a elas concede. 3. Reconhece também os limites da utilidade das ciências e das tecnologias para o progresso do bem-estar humano. 4. Conhece os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas e é capaz de aplicá-los. 5. Aprecia as ciências e as tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam. 6. Compreende que a produção dos saberes científicos depende, ao mesmo tempo, de processos de pesquisas e de conceitos teóricos. 7. Faz a distinção entre os resultados científicos e a opinião pessoal. 8. Reconhece a origem da ciência e compreende que o saber científico é provisório, e sujeito a mudanças a depender do acúmulo de resultados. 9. Compreende as aplicações das tecnologias e as decisões implicadas nestas utilizações. 10. Possua suficientes saber e experiência para apreciar o valor da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico. 11. Conheça as fontes válidas de informação científica e tecnológica e recorra a elas quando diante de situações de tomada de decisões. 12. Extraia da formação científica uma visão de mundo mais rica e interessante. 13. Uma certa compreensão da maneira como as ciências e as tecnologias foram produzidas ao longo da história.

Tabela 2: Competências e habilidades para um sujeito ser considerado alfabetizado cientificamente pela NTSA

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016 a partir de Fourez (1994) *apud* Sasseron (2008).

Ademais, uma certa compreensão da maneira como as ciências e as tecnologias foram produzidas ao longo da história (SASSERON, 2015, p. 27-33). Logo, quanto ao ensino de Ciências para Sasseron,

Conscientes e anuentes de todas estas ideias, julgamos que o ensino de Ciências em todos os níveis escolares deva fazer uso de atividades e propostas instigantes. E com o uso do termo “instigantes” referimo-nos tanto à resolução de problemas e à exploração de fenômenos naturais, que, por si só, atingem a curiosidade e o interesse dos alunos devido à forma fantástica e ao caráter incrível que se possa mostrar, quanto consideramos discussões instigantes devido a sua própria temática. Por sua vez, estas discussões podem despertar o interesse dos alunos por fazerem parte de situações de seu dia a dia ou por indicarem que pensar sobre as ciências, suas tecnologias e as influências que nós mesmos podemos e devemos exercer para que o bom uso das mesmas nos permite acreditar na possibilidade de um futuro sustentável (SASSERON, 2008, p.37).

Como o objetivo é a alfabetização científica dos estudantes as aulas não deveriam somente resolver problemas dos fenômenos naturais, mas também apresentar, discutir e entender os fenômenos. E que os professores também apresentem os problemas e os alunos levantam as hipóteses. Sendo importante considerar as consequências dos conhecimentos científicos para a comunidade, meio ambiente, o futuro de cada um de nós, a todos e do planeta.

A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciências é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer educação, os estudantes possam torna-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos (CHASSOT, 2006, p. 31).

Para Chassot (2006, p.39) alfabetização científica é um conjunto de conhecimentos que auxiliam homens e mulheres entenderem o mundo onde vivem. Para ele, a alfabetização científica não deve estar restrita apenas àqueles que estão diretamente ligados à Ciência.

Usualmente, conhecer a Ciência é assunto quase vedado àqueles que não pertencem a essa esotérica comunidade científica. Já discuti em diversos textos o quanto há necessidade de nós professores e professoras de disciplinas científicas fazermos a migração do esoterismo para o exoterismo (CHASSOT, 2006, p. 39).

Então uma explicação por excluirmos muitos é fazermos da linguagem científica algo hermético ou esotérico.

No entanto, no IFSC, promove-se a alfabetização científica através da pesquisa e da integração com as disciplinas ofertadas a cada semestre. Através da pesquisa os alunos desenvolvem projetos nos quais, uma fase é dedicada à elaboração de um projeto de pesquisa e, na fase seguinte, é realizada a execução da investigação.

Vale lembrar, como afirmam Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.3–4) no artigo *Alfabetização científica no contexto das séries iniciais*, que a alfabetização científica seria

[...] a capacidade do indivíduo ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência, parte do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando, desta forma, o código escrito. Entretanto, complementarmente a esta definição, e num certo sentido a ela se contrapondo, partimos da premissa de que é possível desenvolver uma alfabetização científica nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, mesmo antes do aluno dominar o código

escrito. Por outro lado, esta alfabetização científica poderá auxiliar significativamente o processo de aquisição do código escrito, propiciando condições para que os alunos possam ampliar a sua cultura.

Quando falamos em alfabetização científica para o ensino fundamental os estudantes terão capacidade de entender os assuntos relacionados com a Ciência e Tecnologia, não somente reproduzir os conceitos científicos, mas saber o sentido e sua aplicabilidade. Shen (*apud* LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 3) distinguem três formas de Alfabetização Científica presentes em propostas deste movimento, são elas:

Alfabetização Científica Prática: visa contribuir com o desenvolvimento de conhecimentos científicos e técnicos básicos necessários na vida diária do indivíduo. Segundo Millar (2003, p.80), esta proposta “aponta para um currículo com uma ênfase mais forte em um modo de conhecer mais tecnológico sobre os fenômenos, com conhecimento mais aplicável imediatamente do que em princípio abstratos mais gerais”.

Alfabetização Científica Cívica: tem como objetivo desenvolver conhecimentos científicos que subsidiem decisões do indivíduo, a fim de participar mais ativamente de processos democráticos da sociedade cada vez mais evoluída e tecnológica. Este tipo de alfabetização pode “contribuir para minimizar a grande quantidade de superstições e crenças que permeiam a sociedade” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Trata-se também de evitar que os cidadãos experimentem “um sentimento de impotência tão grande frente as Ciências e as Tecnologias, e a tudo vinculada a elas” (FOUREZ, 1997, p. 24).

Alfabetização Científica Cultural: o estudo da Ciência, nesta perspectiva, está relacionada com sua natureza e é motivado pela vontade de se conhecer mais profundamente sobre a principal aquisição da cultura humana. Fourez (1977) explica esta perspectiva fazendo uma comparação: para falar sobre e apreciar a Ciência é necessário ter certa formação da mesma maneira que para apreciar um quadro de Van Gogh ou uma sinfonia de Mozart.

Para a LDB 9.394/96 em seu artigo número 22, diz que a educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. Portanto, a alfabetização científica se faz necessária para alcançar a cidadania, o progresso, a liberdade e a reflexão de suas escolhas para que sejam acertadas. Os relatórios das investigações realizadas no Programa Conectando Saberes do curso Técnico em Química

– Modalidade Integrado são o resultado de uma pesquisa científica. Será verificado neste trabalho se aconteceu uma dessas alfabetizações científicas: prática, cívica ou cultural.

Torna-se relevante saber que tipo de classificação que ocorreu pela importância que é a apropriação da alfabetização científica prática pelos estudantes que os levará a resolver problemas do seu cotidiano como relacionados com as suas necessidades mais elementares como alimentação, a sua saúde e a sua moradia.

A importância da alfabetização científica cívica: os estudantes se tornarão aptos a tomar decisões em assuntos relacionados as políticas públicas. Tornar cidadãos habilitados para decidir sobre assuntos públicos relacionadas às ciências relacionadas saúde, energia, recursos naturais, etc.

A alfabetização científica cultural quando os estudantes estudam assuntos relacionados em ciências como uma especialização por satisfação e uma realização humana.

Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.6) enfatizam que, nas considerações de Shen (1975),

estabelece-se o desenvolvimento de habilidades que serão utilizadas pelos indivíduos, de acordo com as necessidades e com o contexto. Elas não se resumem unicamente ao espaço escolar, sendo continuamente adquiridas e aprimoradas. Estas dimensões da alfabetização científica estão relacionadas aos objetivos, ao papel da alfabetização para a formação do cidadão. São atitudes e habilidades que serão incorporadas no dia-a-dia dos indivíduos, preocupando-se com a utilização dos conhecimentos científicos em contextos escolares ou não.

Portanto, a Alfabetização Científica não ocorre apenas nos momentos de elaboração dos relatórios de pesquisa no programa Conectando os Saberes, mas durante todo o processo escolar.

3 METODOLOGIA

3.1 Programa de Iniciação Científica “Conectando os Saberes”

O curso de Ensino Médio Técnico em Química – modalidade integrado⁴ – foi criado em 2010 e sua primeira turma ingressou no primeiro semestre de 2011. O curso tem duração de oito fases sendo que cada fase corresponde a um semestre letivo. Por se tratar de um curso de ensino médio profissionalizante, busca-se propiciar condições para a aquisição de competências e habilidades necessárias ao seu desenvolvimento pessoal e para o exercício profissional (IFSC, 2010, p. 8).

Conforme o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), uma das principais preocupações está relacionada à integração curricular entre as disciplinas de cada fase. A integração terá como eixo condutor a pesquisa. Nesse sentido, foi criado o Programa de Iniciação Científica Conectando os Saberes (PIC-CS). O PIC-CS é desenvolvido nas seis primeiras fases do curso e está dividido em três temas articuladores que serão trabalhados em duas fases consecutivas.

O primeiro tema, Sociedade e Meio Ambiente é desenvolvido na primeira e segunda fase do curso, perfazendo um ciclo de um ano. O segundo tema, Química e a Vida é desenvolvido na terceira e quarta fase, e por fim, o terceiro tema, Indústria Química é desenvolvido na quinta e sexta fase perfazendo, respectivamente, o segundo e o terceiro ciclo.

Em um ciclo, os estudantes elaboram um projeto de pesquisa durante o primeiro semestre. O semestre seguinte é dedicado à execução da pesquisa. A ideia é que as delimitações de temas dos projetos devem conversar com as disciplinas ofertados naquele ciclo.

Está em construção um documento de diretrizes para orientar o trabalho dos coordenadores de fase, orientadores e dos estudantes do PIC-CS. Neste documento encontra-se que o trabalho do programa é organizado pelos professores coordenadores de fase que tem um conjunto de atividades que orientam estudantes e orientadores. É este coordenador que contextualiza o tema e orienta para que os estudantes se dividam em grupos, normalmente de quatro a seis indivíduos. A unidade curricular denominada “Metodologia da Pesquisa” foi

⁴ A modalidade integrada é um curso planejado de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, efetuando-se matrícula única para cada aluno. A certificação do estudante está condicionada mediante à conclusão total do curso.

incluída na primeira fase com o objetivo de familiarizar e qualificar os estudantes para a iniciação à pesquisa, desenvolvendo os trabalhos em grupos, a participação e o incentivo à criatividade, almejando assim pôr em prática o programa Conetando Saberes a fim de se efetivar a integração das unidades curriculares.

Cada turma deve formar seis equipes. A divisão dos alunos nos grupos fica sob responsabilidade dos próprios estudantes. O coordenador da fase orientará esta divisão e se necessário vai sugerir modificações para que não fiquem grupos com número em excesso e nem com muito pouco integrantes.

Aos professores do curso técnico em química que lecionam da 1ª a 6ª fase devem estar atentos ao cronograma dos encontros quinzenais inseridos no horário de aula, disponível pelos coordenadores de fase no início do semestre letivo, pois nestas aulas os alunos vão escrever seus projetos ou estarão executando-os. Os professores deverão permanecer em sala de aula acompanhando o trabalho dos estudantes e no final da aula realizar uma avaliação em formulário próprio, entregue pelo coordenador de fase.

Os alunos só podem se ausentar das salas de aula mediante a presença do/a Orientador do grupo, ou com autorização por escrito para o uso do Laboratório de Química, com a presença do servidor responsável. Os alunos deverão trazer para a sala de aula um notebook quando for preciso e/ou referências para a escrita.

Os professores registram em seu diário de Classe os encontros quinzenais do CS, sendo que estes contabilizam na carga horária da Unidade Curricular. E finalmente acompanham seus estudantes nas apresentações finais dos trabalhos (bancas), executando o cronograma de apresentações previamente enviado pelos coordenadores de cada fase, registrando, em seus Diários de Classe.

Os orientadores do CS devem registrar em sua Planilha Semestral de Atividade Docente (PSAD) (uma) hora semanal extraclasse para atendimento a cada um dos grupos e deve exigir o comparecimento dos alunos nestes encontros.

Quanto a escolha do tema os estudantes deverão indicar por escrito no mínimo três e no máximo cinco temas para pesquisa que sejam de interesse do grupo e relacionando com as disciplinas da fase. É preferível que a indicação seja acompanhada de uma breve descrição daquilo que os estudantes estão pensando em pesquisar. Esta lista deverá ser apresentada por ordem de maior interesse, ou seja, o tema número 1 (um) será aquele que os estudantes têm maior interesse em pesquisar. Após esta indicação, o grupo de professores, acompanhado dos

coordenadores de cada fase, se reunirão para decidir os temas para cada grupo e quem serão os orientadores, buscando respeitar as indicações dos estudantes.

3.2 O caminho a seguir

A partir das informações registradas no site do PIC-CS, estão disponibilizados 115 (cento e quinze) trabalhos concluídos. Destes, foram selecionados aproximadamente metade (cinquenta e nove) dos trabalhos finalizados em cada ciclo – Meio Ambiente e Sociedade; Química e a Vida; e, Indústria Química. A seleção deu-se por escolha aleatória, contudo, buscou-se selecionar trabalhos de todos os semestres letivos entre 2011-2 a 2016-1. Na tabela 3, apresenta-se a quantidade total de trabalhos concluídos por tema articulador e por semestre letivo, e a quantidade de trabalhos selecionados dentro dos mesmos critérios.

	Quantidade total de trabalhos disponibilizados no site do PIC-CS			Quantidade de trabalhos selecionados		
	Sociedade e Meio Ambiente	Química e a Vida	Indústria Química	Sociedade e Meio Ambiente	Química e a Vida	Indústria Química
2011-2	6	0	0	3	0	0
2012-1	5	0	0	3	0	0
2012-2	6	3	0	3	3	0
2013-1	6	3	0	3	3	0
2013-2	7	6	3	3	3	2
2014-1	6	3	3	3	3	3
2014-2	6	6	2	3	3	2
2015-1	6	5	3	3	3	3
2015-2	6	6	5	3	3	3
2016-1	4	5	6	3	3	3
Total	58	37	22	30	24	16

Tabela 3: Número total de trabalhos concluídos e número de trabalhos selecionados por tema articulador e por semestre letivo.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

A seguir apresenta-se o título dos trabalhos selecionados a partir do tema articulador Sociedade e Meio Ambiente e por semestre letivo, desenvolvidos no primeiro ciclo do PIC-CS (Tabela 4).

SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE		
2011-2	Trab01 Trab02 Trab03	1 – Petróleo e seus derivados no dia a dia 2 – Radioatividade no dia a dia 3 – Tratamento de água em Jaraguá do Sul
2012-1	Trab04 Trab05 Trab06	1 – Destino dado aos resíduos químicos das empresas têxteis 2 – Inundações bruscas e graduais no município de Jaraguá do Sul 3 – Problemas causados nas famílias produtoras de tabaco.
2012-2	Trab07 Trab08 Trab09	1 – Poluentes emitidos e o impacto socioambiental causado pelo transporte público do município de Jaraguá do Sul, SC. 2 – Estudo do processo indenizatório no caso de danos causados por descargas atmosféricas em equipamentos eletroeletrônicos e da procura desse direito em Jaraguá do Sul 3 – As condições de vida das famílias que migraram do campo para a cidade.
2013-1	Trab10 Trab11 Trab12	1 – Infarto do miocárdio: fatores de risco predominantes em jaraguenses 2 – Programas de prevenção de drogas em Jaraguá do Sul 3 – Uso de anticoncepcionais na adolescência
2013-2	Trab13 Trab14 Trab15	1 – O nível de formação de professores das escolas de ensino médio de Jaraguá do Sul 2 – A infraestrutura para acessibilidade de cadeirantes nas escolas públicas de Jaraguá do Sul 3 – As causas da depressão no município de Jaraguá do Sul
2014-1	Trab16 Trab17 Trab18	1 – Organizações não governamentais (ONGS) associações atuantes no município de Jaraguá do Sul e suas finalidades 2 – O conhecimento que os alunos e servidores do campus de Jaraguá do Sul têm sobre o HPV (papilomavírus humano) 3 – O posicionamento das políticas públicas de Jaraguá do Sul em relação aos moradores de rua.
2014-2	Trab19 Trab20 Trab21	1 – Jogos eletrônicos e aprendizagem: Pesquisa de entendimento e opinião no Curso Técnico em Química IFSC – Campus Jaraguá do Sul 2 – Abuso sexual contra crianças e adolescentes: estatísticas atuais 3 – Áreas de lazer públicas em Jaraguá do Sul: características e condições de conservação
2015-1	Trab22 Trab23 Trab24	1 – A criminalidade em Jaraguá do Sul-SC no período de 2010 a 2014 2 – Acesso das mídias sociais pelos idosos 3 – O conhecimento dos estudantes sobre intolerância à lactose
2015-2	Trab25 Trab26 Trab27	1 – Uso dos smartphones pelos alunos do curso técnico em química 2 – Um estudo sobre a arborização urbana em Jaraguá do Sul 3 – Abandono e maus-tratos de animais em Jaraguá do Sul
2016-1	Trab28 Trab29 Trab30	1 – A música e sua relação com a qualidade de vida dos idosos de Jaraguá do Sul – um estudo de caso no centro de convivência 2 – Principais causas de estresse em estudantes de Jaraguá do Sul 3 – A importância da educação profissional para a inserção do técnico em química no mercado de trabalho em Jaraguá do Sul

Tabela 4: Trabalhos selecionados para análise sobre o tema articulador Sociedade e Meio Ambiente

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

A seguir apresenta-se os títulos dos trabalhos selecionados a partir do tema articulador Química e a Vida ou Sociedade e Meio Ambiente, desenvolvidos no segundo ciclo do PIC-CS e por semestre letivo (tabela 5).

QUÍMICA E A VIDA OU SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE		
2012-2	Trab31 Trab32 Trab33	1 – Aspectos poluentes do rio Itapocu 2 – Estudo da destinação final dos dejetos decorrente do esgoto sanitário no município de Jaraguá do Sul e análise da percepção dos adolescentes sobre sua importância, relacionando-os com aspectos de saúde pública 3 – Chuva ácida
2013-1	Trab34 Trab35 Trab36	1 – Sistemas de tratamento de efluentes de indústrias têxteis de Jaraguá do Sul 2 – Descarte de medicamentos vencidos no município de Jaraguá do Sul 3 – As propagandas de bebidas alcoólicas na revista Veja nas décadas de 80 e 90
2013-2	Trab37 Trab38 Trab39	1 – Tratamento quimioterápico do câncer de mama no município de Jaraguá do Sul 2 – Possibilidade de adulteração da gasolina comum por etanol anidro em postos do município de Jaraguá do Sul 3 – Análise da adsorção da cinza da casca de arroz para remoção do corante têxtil azul de metileno.
2014-1	Trab40 Trab41 Trab42	1 – Corantes naturais: tingimento têxtil sob influência de diferentes mordentes 2 – Comparação do uso de adubos orgânico e inorgânico 3 – A decomposição de resíduos orgânicos e a geração de biogás
2014-2	Trab43 Trab44 Trab45	1 – Análise físico-química da água do rio Itapocu 2 – Anestésico inalatório (óxido nitroso) na área odontológica 3 – Estudo físico-químico e microbiológico da qualidade da água utilizada para consumo humano
2015-1	Trab46 Trab47 Trab48	1 – Análise comparativa da tinta de caneta esferográfica com a tinta de tatuagem 2 – A prevenção da formação do cálculo renal formado por oxalato de cálcio 3 – Análise da concentração alcoólica nos enxaguantes bucais
2015-2	Trab49 Trab50 Trab51	1 – Análise da influência do cloro na coloração e estrutura do cabelo 2 – Análise quantitativa do lauril sulfato de sódio (lss) presente em diferentes xampus 3 – Análise da influência de agroquímicos no crescimento do arroz
2016-1	Trab52 Trab53 Trab54	1 – Estudo do processo de clareamento dentário utilizando diferentes cremes dentais 2 – Análise micológica do rio Itapocu 3 – Pílula do dia seguinte como método contraceptivo de emergência

Tabela 5: Trabalhos selecionados para análise sobre o tema articulador Química e a Vida ou Sociedade e Meio Ambiente

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

A seguir apresenta-se os títulos dos trabalhos selecionados a partir do tema articulador Indústria Química, desenvolvidos no terceiro ciclo do PIC-CS e por semestre letivo (Tabela 6).

INDÚSTRIA QUÍMICA		
2013-2	Trab55	1 – Estudo da técnica de fotometria de chama para quantificação de sódio em alimentos processados
	Trab56	2 – Remoção do corante azul de metileno de efluentes sintéticos utilizando como material biossorvente a bainha foliar da palmeira real (<i>archontophoenix alexandrae</i>)
2014-1	Trab57	1 – Análise do desenvolvimento da lactuca sativa em presença de lauril sulfato de sódio
	Trab58	2 – Eficácia e viabilidade da utilização de papel apergaminhado (sulfite) consumido no IFSC como adsorvente do corante azul de metileno
	Trab59	3 – Acompanhamento do pH da banana durante o processo de maturação do fruto
2014-2	Trab60	1 – Adsorção de corante têxtil por meio de caule e folhagem do <i>schium edule</i> (chuchuzeiro)
	Trab61	2 – Análise de compostos orgânicos em roupas de trabalhadores de postos de combustível
2015-1	Trab62	1 – Remoção de corantes têxteis utilizando como material adsorvente a biomassa pirolisada proveniente da palmeira real (<i>archontophoenix alexandrae</i>)
	Trab63	2 – Caracterização da fibra de bananeira caturra (<i>musa cavendish</i>) extraída de diferentes pontos do pseudocaule.
	Trab64	3 – A decomposição de cascas de frutas para a produção de biogás
2015-2	Trab65	1 – Análise quantitativa do arsênio presente nos grãos de arroz do tipo branco e integral produzidos no município de Jaraguá do Sul e de Massaranduba
	Trab66	2 – Extratos de plantas como inibidores do processo de oxidação metálica
	Trab67	3 – Desenvolvimento de sabonete sólido partir do óleo extraído do <i>arachis hypogaea l.</i> (amendoim)
2016-1	Trab68	1 – Análise e tratamento dos resíduos provenientes da lavagem de roupas de trabalhadores da indústria metalmeccânica
	Trab69	2 – Avaliação da capacidade de sorção da espuma de poliuretano
	Trab70	3 – Ação bactericida do óleo extraído do cravo-da-índia em contato com tecido de algodão

Tabela 6: Trabalhos selecionados para análise sobre o tema articulador Indústria Química

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES e GALIAZZI, 2013) como metodologia de análise dos dados. Na ATD, a categorização corresponde a uma organização, ordenamento, e agrupamento de conjuntos de unidades de análise, sempre no sentido de conseguir expressar novas compreensões dos fenômenos investigados (MORAES e GALIAZZI, 2013, p.74).

Os trabalhos selecionados serão analisados com o intuito de verificar se enquadram-se nas categorias de Alfabetização Científica propostas por Shen (1975 apud LORENZETTI;

DELIZOICOV, 2001), a saber: Alfabetização Científica Cívica, Alfabetização Científica Prática e Alfabetização Científica Cultural. Para fazer esta classificação, serão analisados o resumo, a introdução e as conclusões de cada trabalho buscando-se elementos pertinentes às categorias de Alfabetização Científica. Ao fazer a leitura dos documentos, foram realizados recortes que então foram rotulados entre as três categorias.

4 COLETA E DISCUSSÃO DOS DADOS

Os trechos foram selecionados a partir da leitura e análise do resumo, da introdução e conclusão ou considerações finais dos relatórios produzidos no CS. Foram realizados recortes de trechos que descrevem os objetivos, as metodologias e as reflexões que os estudantes fizeram em suas investigações e classificou-se conforme as categorias de AC Cívica, AC Prática e AC Cultural. AC Cívica são informações que subsidiam os indivíduos para tomada de decisão que intervem na sociedade e superar senso comum ou crenças. AC Prática é a ênfase mais forte em um modo de conhecer mais tecnológico sobre os fenômenos, explicação de equipamentos e/ou processos produtivos. E, AC Cultural é o desejo ou vontade de conhecer mais sobre um determinado tema ou conhecimento, no sentido de apreciação da ciência.

Os recortes foram agrupados em uma tabela para se identificar regularidades entre eles e sua incidência. Em alguns casos, o recorte foi classificado em duas categorias simultaneamente pois não foi possível rotulá-lo em apenas uma.

A tabela 7 apresenta a quantidade de recortes selecionados e classificados nas categorias apresentadas por Shen (1975) divididos por ciclos.

	Alfabetização Prática	Alfabetização Cívica	Alfabetização Cultural
Sociedade e Meio Ambiente	76	220	13
Química e a Vida	204	168	8
Indústria Química	179	65	6

Tabela 7: Incidência dos recortes classificados nas categorias de Shen (1975).

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

A partir da Tabela 7, elaborou-se o gráfico apresentado na Figura 1. Observa-se que há uma diminuição gradual das ocorrências de AC Cívica, e uma oscilação da AC Prática mas com perceptível aumento.

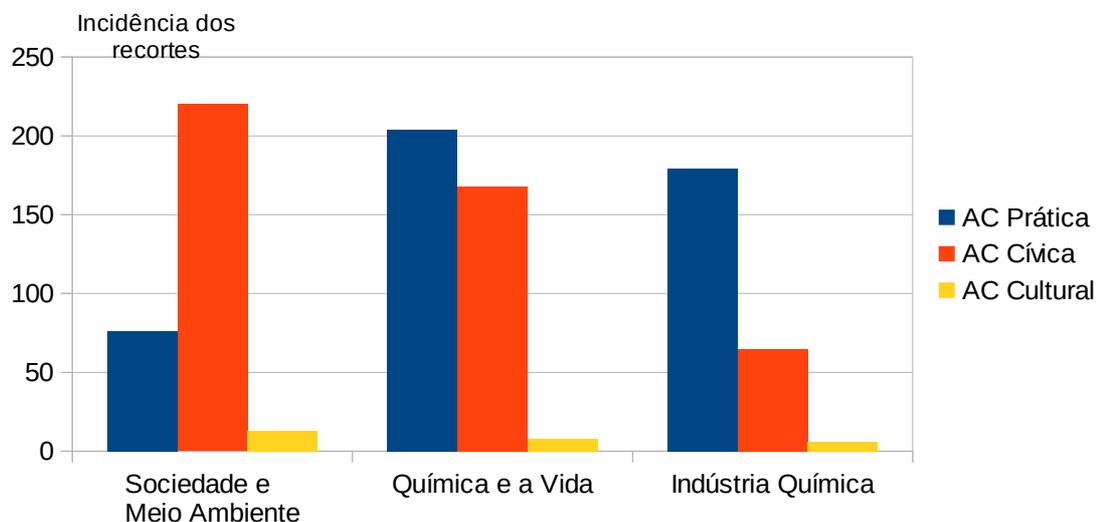


Figura 1: Ocorrência dos recortes classificados
Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Contudo, ao normalizarmos o gráfico da Figura 1, percebe-se que na verdade há um aumento da AC Prática com o decorrer dos ciclos, e uma oscilação da AC Cívica, mas com leve redução. Para construir o gráfico na Figura 2, dividiu-se o número de ocorrências selecionadas pela autora pelo número de trabalhos analisados por ciclo. A AC Cultural manteve-se numa relação praticamente constante.

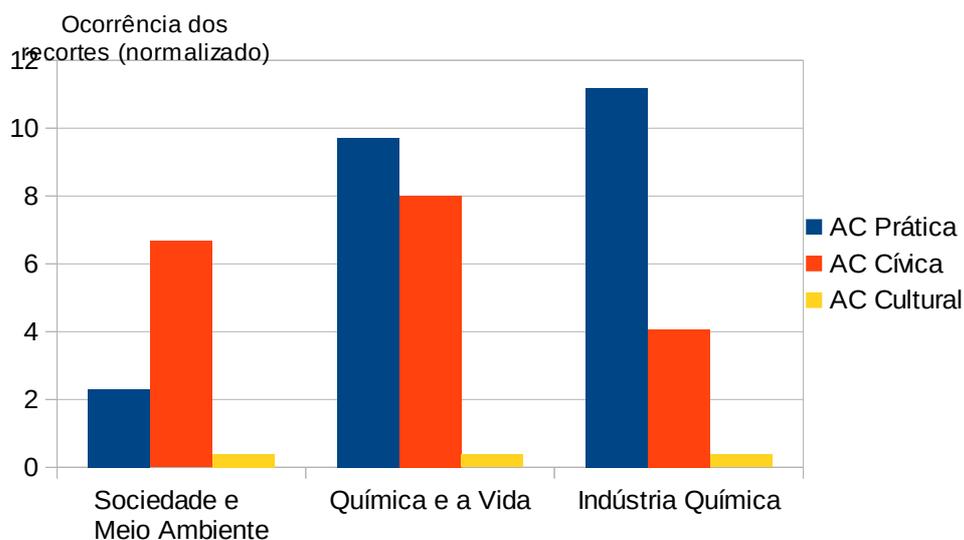


Figura 2: Ocorrência de recortes proporcional ao número de relatórios analisados.
Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Identificou-se recortes que não se encaixaram nas três classificações de AC. Estes recortes foram agrupados por suas características e posteriormente propôs-se enquadrá-los em uma nova categoria. Moraes e Galiuzzi apontam a criação de novas categorias, chamadas de emergentes, é um modo de chegar a um conjunto de categorias indo das informações e dados para as classes de elementos que têm algo em comum”(2013, p. 87). Criou-se assim, duas novas categorias para classificar os recortes selecionados. São elas: AC Econômica e AC Socioeconômica.

Os recortes classificados nas categorias AC Econômica e AC Socioeconômica estão apresentados na Tabela 8. Estas categorias apareceram naturalmente com a análise de dados e já foram previstas por outros autores (HURD, 1998; FOUREZ, 2008) posteriormente a Shen (1975). Elas versam sobre trabalhos com viés científico mas focado em questões econômicas e socioeconômicas (também envolvendo questões ambientais) da população de Jaraguá do Sul e não estão ligadas à AC dos próprios estudantes mas como os estudantes identificam o conhecimento que a população tem sobre um determinado assunto.

	Alfabetização Econômica	Alfabetização Socioeconômico
Sociedade e Meio Ambiente	13	5
Química e a Vida	18	-
Indústria Química	9	-

Tabela 8: Incidência de recortes classificados nas categorias de Econômica e Socioeconômica.

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

A partir da Tabela 8, construiu-se gráfico apresentado na Figura 3.

A AC Econômica foi definida através de trechos que analisaram custos, consumo, e viabilidade econômica dos produtos e bens utilizados pela sociedade. Destaca-se como exemplo o recorte selecionado do trabalho “Corantes naturais: tingimento têxtil sob influência de diferentes mordentes”, onde os estudantes escrevem que

Primeiramente, os primeiros corantes eram os naturais, mas como mostra Rossi, (2008) com o desenvolvimento do primeiro corante sintético em 1856, os corantes

naturais foram rapidamente substituídos, devido ao baixo custo decorrente da economia obtida pela produção em larga escala, da flexibilidade de localização perto dos centros consumidores, da homogeneidade da composição e da garantia da qualidade (Trab40, recorte 05, p.08).

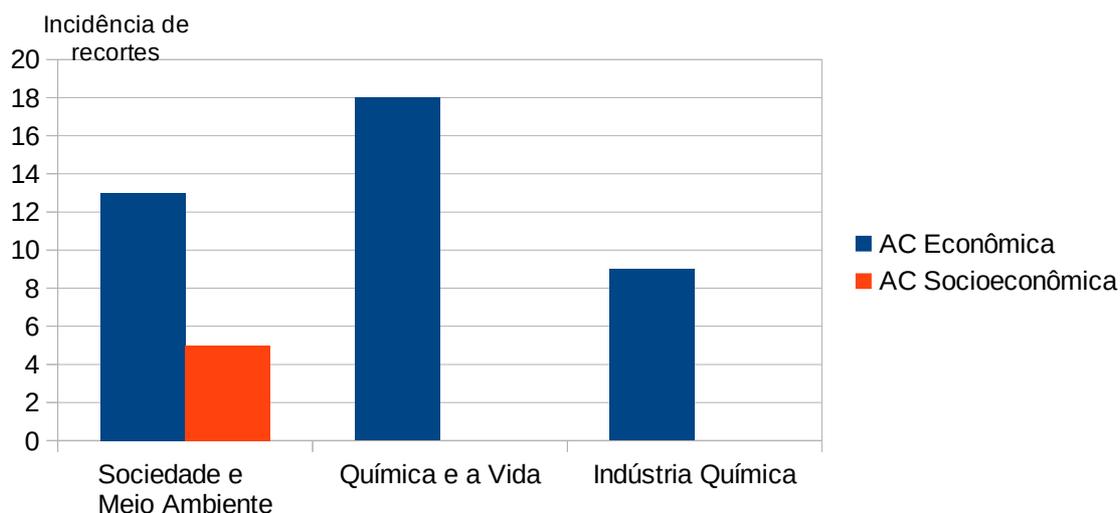


Figura 3: Ocorrência dos recortes nas categorias de AC Econômica e Socioeconômica.
Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Também percebe-se uma aproximação com o recorte 12 do relatório Remoção de corantes têxteis utilizando como material adsorvente a biomassa pirolizada proveniente da palmeira real (*archontophoenix alexandrae*), onde os estudantes apontam para a necessidade de novas pesquisas para verificar a viabilidade econômica do processo.

os estudos aqui apresentados demonstram, em resumo, que a pirólise do material é viável, que este possui capacidade adsorvente para remoção de corantes de meios aquosos, mas que a redução em sua capacidade adsorvente causada pela pirólise precisa ser adicionalmente investigada para justificar um possível emprego em escala industrial.(Trab62, recorte 12, p.10 e p.11).

Outro exemplo pode ser visto no relatório Estudo do processo indenizatório no caso de danos causados por descargas atmosféricas em equipamentos eletroeletrônicos e da procura desse direito em Jaraguá do Sul onde os alunos analisam os prejuízos causados pelas descargas elétricas sobre os bens da população e fazem um levantamento dos gastos em indenização pela concessionária:

Visa verificar as leis para possíveis indenizações para estragos causadas por descargas atmosféricas (Trab08, recorte 02, p.04)

Levantamento junto a Celesc sobre os gastos com as indenizações devido os danos nos equipamentos elétricos causadas por raios (Trab08, recorte 03, p.04).

E finalmente, a AC Socioeconômica onde analisa o bem-estar social, como moradia, alimentação, saúde, educação, infraestrutura, das famílias que migraram do campo para a cidade pode ser identificada como apresentado nos recortes a seguir:

Melhorou a infraestrutura das famílias na cidade. Tendo acesso às construções de alvenaria, água encanada, luz elétrica e saneamento básico. As famílias que migraram se deram bem na cidade (Trab 09, recorte 07, p.14).

E,

Os filhos das famílias que vieram para a cidade conseguiram ter mais escolaridade. Alertando as autoridades para a melhoria da educação para os filhos dos agricultores. Para evitar o êxodo (Trab 09, recorte 08, p.14).

Assim, todos os recortes estão apresentados na Tabela 9, divididos por ciclos e categorias de AC.

	Alfabetização Prática	Alfabetização Cívica	Alfabetização Cultural	Alfabetização Econômica	Alfabetização Socioeconômico	Total
Sociedade e Meio Ambiente	76	220	13	13	5	327
Química e a Vida	204	168	8	18	-	398
Indústria Química	179	65	6	9	-	259

Tabela 9: Recortes divididos por categorias de AC e ciclos do CS.

Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

Em todos os relatórios os estudantes se preocuparam com temas relacionados ao seu dia a dia, com a sociedade, com o uso do dinheiro público, com a poluição, com os resíduos químicos das indústrias têxteis e diversos outros poluentes. Outros temas que também preocuparam os estudantes são: educação pública, metodologias de ensino, higiene pessoal,

saúde bucal, meio ambiente e bem-estar da população. Em sua maioria, a metodologia dos trabalhos foram investigações empíricas que se utilizaram de técnicas com entrevistas, questionários por escrito ou on-line e pesquisas bibliográficas.

Para refinar as análises, buscou-se separar os relatórios em subgrupos, a saber: educação; meio ambiente; bem-estar social; saúde; técnicas laboratoriais e outros. No subgrupo educação, foram agrupados os trabalhos selecionados que envolvem processos de ensino, aprendizagem e hábitos de estudantes ou profissionais da educação ou que tratam sobre a infraestrutura de escolas. O subgrupo meio ambiente, engloba os relatórios que se referem a reciclagem de material, preservação e destruição de biomas, tratamento e reúso de resíduos industriais e poluição do meio ambiente (por exemplo, poluição dos rios). No subgrupo saúde, os relatórios têm questões relacionadas às doenças do ser humano, tratamentos e prevenção de doenças e enfermidades. O subgrupo bem-estar social, abarca os relatórios nos quais são abordados assuntos como condições de vida, lazer, emprego, e moradia. O subgrupo técnicas laboratoriais refere-se ao comportamento dos estudantes no laboratório que é um fator determinante na sua segurança e no seu desenvolvimento eficiente de seus experimentos. Planejaram e executaram as experiências relatadas nos relatórios (Química e a vida e Indústria Química), incluindo a observação, medição e registro de dados experimentais. Os grupos realizaram vários experimentos testando muitos materiais para serem utilizados como polímeros. Mediram o nível de materiais orgânicos e inorgânicos no meio ambiente. E em outros, os relatórios não possuem uma classificação clara, mas são investigações relacionadas às políticas públicas em diversas áreas, sobre organizações não governamentais e criminalidade.

Estes subgrupos foram analisados dentro de cada ciclo do CS com o intuito de verificar em quais ciclos eles têm maior incidência e quais categorias de AC são mais recorrentes, onde foram divididos em subgrupo conforme será apresentado na sequência.

4.1 Primeiro ciclo: Sociedade e Meio Ambiente

Pelos estudos dos relatórios referentes a Sociedade e Meio Ambiente resultante das pesquisas elaboradas pelos alunos do Curso de Química do Integrado Campus Jaraguá do Sul do Instituto Federal de Santa Catarina, é possível identificar que há uma predominância da categoria de AC Cívica, seguida pela AC Prática, AC Cultural, AC Econômica e AC

Socioeconômica. O gráfico apresentado na Figura 4 demonstra as ocorrências de AC no primeiro ciclo do CS.

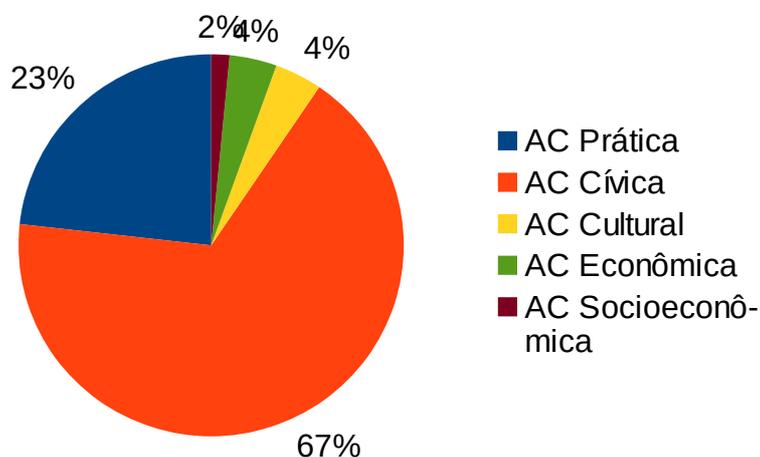


Figura 4: Ocorrência de recortes classificados nas categorias de AC no tema Sociedade e Meio Ambiente. Elaborado pela autora, 2017.

A classificação em subgrupos no primeiro ciclo é apresentada na Tabela 10. Observa-se na segunda coluna que há uma predominância de trabalhos nos subgrupos Bem-estar Social e Saúde, e não há nenhum trabalho classificado em Técnicas Laboratoriais.

Subgrupos	Incidência	AC Cívica	AC Prática	AC Cultura	AC Econômica	AC Socioeconômica
Educação	4	36	8	13	-	-
Meio Ambiente	3	10	9	2	-	-
Bem-estar social	7	97	19	19	6	4
Saúde	9	66	27	19	-	1
Técnicas laboratoriais	-	-	-	-	-	-
Outros	4	29	15	8	8	-

Tabela 10: Ocorrências de recortes divididos em subgrupos e categorias de AC para o 1º ciclo.

Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

Transformando os dados da tabela 10 em um gráfico (Figura 5), pode-se observar que a AC Cívica predomina em todos os subgrupos criados.

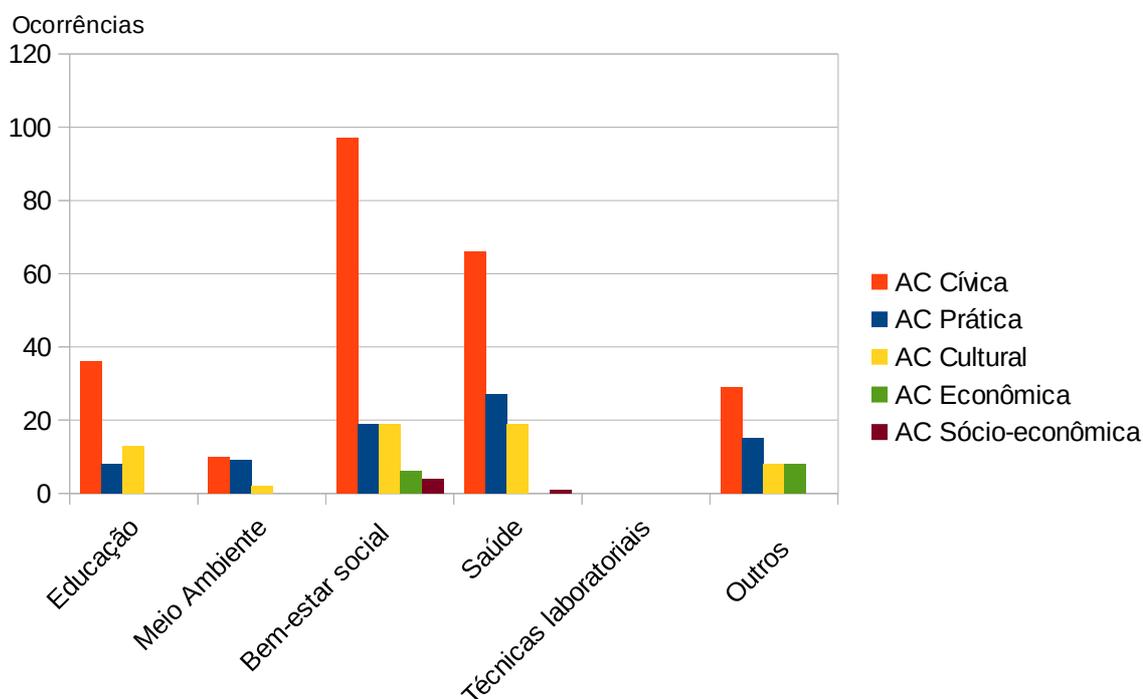


Figura 5: Ocorrências dos recortes divididos por sub grupos encontrados nos relatórios 1º ciclo.

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Dominaram nos relatórios da área da educação, recortes que subsidiam informações aos indivíduos para que eles possam participar mais do processo e também exigir das instituições atitudes e investimentos para melhorar a infraestrutura e a qualidade do ensino público, bem característico de uma AC Cívica.

A preocupação com o meio ambiente ficou bem evidente em vários relatórios com esse tema. Preocupação com a qualidade da água que bebemos e a quantidade de efluentes lançados nos rios do vale do Itapocu, os resíduos químicos que são lançados nas águas e nos solos pelas indústrias têxteis. Na indústria têxtil a grande preocupação é com os corantes. E no transporte público de Jaraguá do Sul são poluentes liberados pelos ônibus antigos. Houve um equilíbrio na classificação dos recortes desse subgrupo.

Quanto a preocupação com a saúde do ser humano predominou a AC Cívica mas também proporcionou muita AC Prática.

Os estudantes abordaram temas que envolveram o bem-estar da população de Jaraguá do Sul onde aparecem a AC Cívica, AC Prática, AC Cultural, AC Econômica e AC Socioeconômico. É o subgrupo que apresentou maior abrangência entre as categorias.

Relatórios que tem temas diversos versando sobre segurança pública, políticas públicas e a funções sociais das Organizações não governamentais(ONG's) foram classificados no subgrupo Outros. Quanto a classificação dos trechos selecionados nesse subgrupo, observa-se que todas categorias de AC estão presentes.

4.2 Segundo ciclo: Química e a vida

Nestes relatórios os alunos se preocuparam com temas relacionadas ao seu dia a dia, com saúde e meio ambiente, sociedade, com o uso do dinheiro público, com a poluição, com os resíduos químicos das indústrias têxteis e diversos poluentes e reuso dos materiais, energias alternativas. Temas atuais que preocuparam os alunos, como a educação pública, com as metodologias de ensino, os relacionados a higiene, a saúde bucal, com o meio ambiente com o bem-estar da população. As metodologias foram principalmente de técnicas laboratoriais. Somente dois relatórios utilizaram entrevistas, questionários por escrito ou on-line e pesquisas bibliográficas.

A Figura 6 apresenta o gráfico de ocorrências dos recortes de AC.

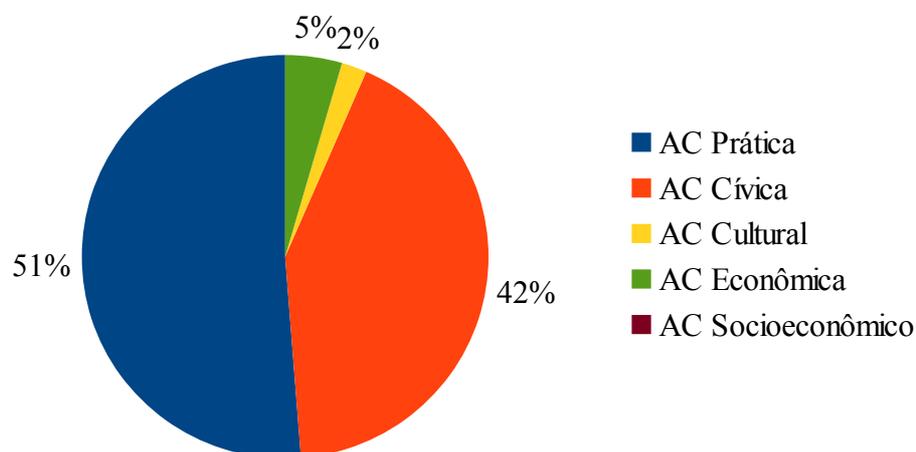


Figura 6: Ocorrências de recortes classificados nas categorias de AC no segundo ciclo do CS.

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Na Tabela 11 são apresentados a ocorrência de recortes divididos em subgrupos e categorias de AC. Na segunda coluna é apresentada a incidência de trabalhos classificados nos subgrupos.

Subgrupos	Incidência	AC Cívica	AC Prática	AC Cultura	AC Econômica	AC Socioeconômica
Educação	-	-	-	-	-	-
Meio Ambiente	10	52	87	7	4	-
Bem-estar social	1	8	3	2	1	-
Saúde	10	76	78	7	1	-
Técnicas laboratoriais	15	99	137	5	14	-
Outros	4	15	37	1	5	-

Tabela 11: Ocorrência de recortes divididos em subgrupos e categorias de AC para o segundo ciclo.

Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

A partir destes dados, construiu-se o gráfico apresentado na Figura 7.

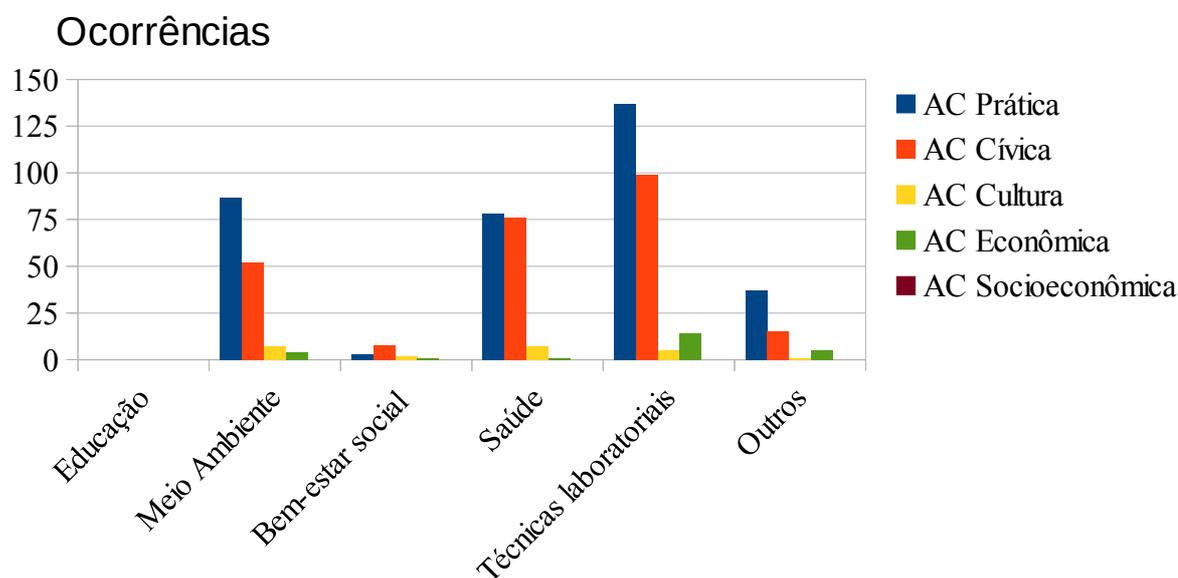


Figura 7: Ocorrência dos recortes divididos em subgrupos para o 2º ciclo.

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Nos relatórios sobre a temática Química e a Vida, segundo ciclo do CS, predominou no subgrupo do Meio Ambiente AC Prática. Nos relatórios da Saúde predominaram em iguais números a AC Cívica e AC Prática. Em seguida a AC Cultural e AC Econômica.

Também ficou evidente a preocupação com o meio ambiente onde através dos dados das pesquisas e técnicas laboratoriais trouxeram sugestões de uso de materiais descartados na natureza que podem ser utilizados para o tratamento de reúso de resíduos eliminados pelas indústrias, análises das águas do rio Itapocu. Nestes dois subgrupos, predominou a AC Prática seguida da AC Cívica.

4.3 Terceiro ciclo: Indústria Química

No terceiro ciclo do CS, os estudantes são instigados à pesquisarem sobre processos químicos realizados em laboratórios ou na indústria. Neste ciclo, predominou a incidência da AC Prática, sendo resultado da ação dos docentes que incentivam investigações nessa categoria de AC. A Figura 8 demonstra a proporção de cada categoria para o ciclo Indústria Química.

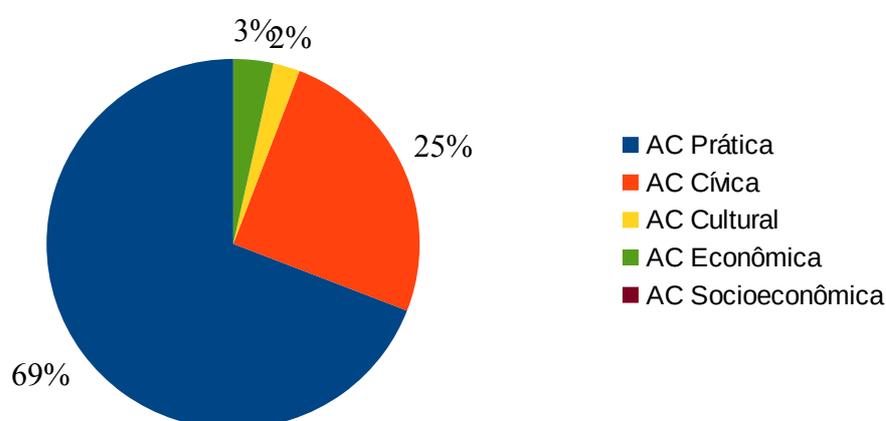


Figura 8: Ocorrência de recortes classificados nas categorias de AC no tema Indústria Química.

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

A Tabela 12 apresenta a classificação dos recortes nos subgrupos descritos anteriormente. A segunda coluna apresenta a quantidade de trabalhos para cada subgrupo. A maioria dos trabalhos foram classificados na categoria Técnicas Laboratoriais.

Subgrupos	Incidência	AC Cívica	AC Prática	AC Cultura	AC Econômica	AC Socioeconômica
Educação	-	-	-	-	-	-
Meio Ambiente	9	43	111	3	9	-
Bem-estar social	-	-	-	-	-	-
Saúde	5	33	55	5	-	-
Técnicas laboratoriais	15	76	176	8	9	-
Outros	2	3	20	-	1	-

Tabela 12: Recortes classificados por subgrupos e categorias de AC para o 3º ciclo.

Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

A Figura 9, apresenta os resultados expressos na Tabela 12.

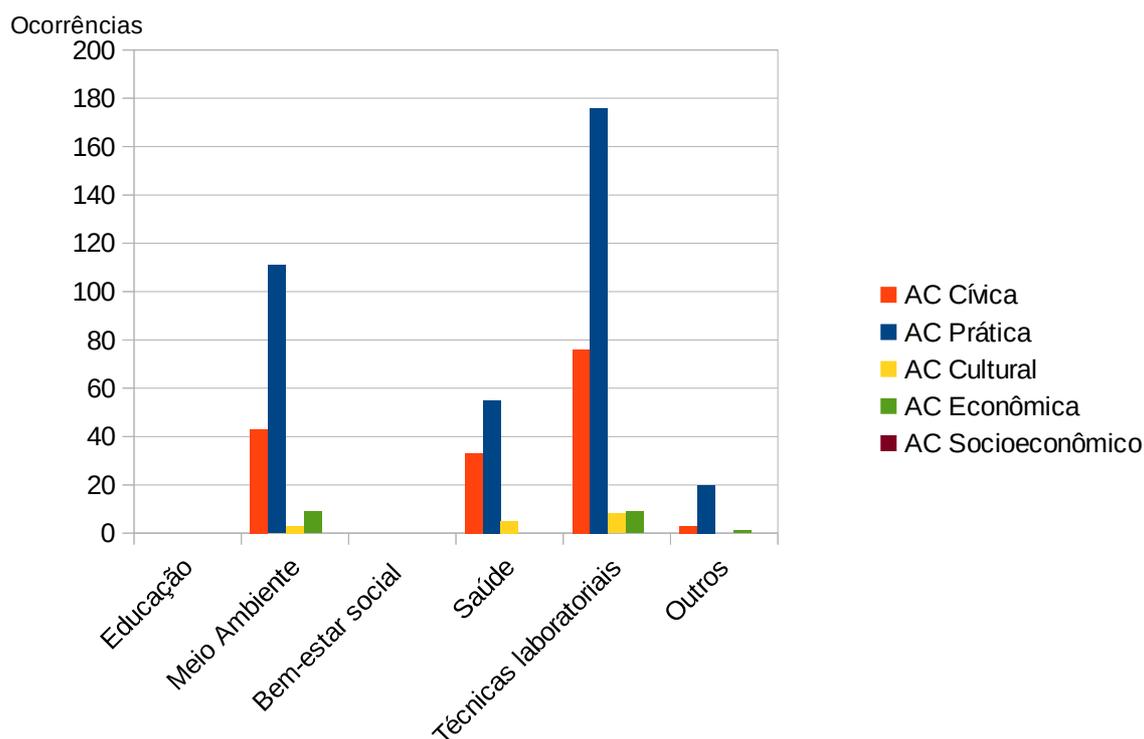


Figura 9: Ocorrência de recortes divididos por subgrupos no 3º ciclo.

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Percebe-se que em todos os subgrupos, predominou-se a classificação dos recortes na categoria AC Prática. Isso tem muito a ver com o currículo do curso no qual intensificam-se

as disciplinas técnicas do curso em detrimento das disciplinas mais abrangentes do Ensino Médio.

No geral, os trabalhos apontam para um aumento da AC Prática em comparação com as demais. A AC Cívica têm um leve acréscimo em sua ocorrência para posteriormente, no terceiro ciclo, reduzir em comparação com os dois ciclos anteriores.

A AC Cultural aparece modestamente em todos os ciclos, sem variar de forma significativa.

As categorias de AC Econômica e AC Socioeconômica precisam de uma análise mais cuidadosa, pois não está presente em todos os ciclos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa na área do Ensino de Ciências (EC) tem sua importância justificada pelo conhecimento de como se estrutura o curso Técnico em Química modalidade integrado para proporcionar a integração curricular das disciplinas. Então, verificou-se como funciona o Programa de Iniciação Científicas Conectando Saberes (PIC-CS) e analisou-se os relatórios produzidos pelos estudantes com o intuito de classificá-los em categorias de Alfabetização Científica (AC), pois conforme o PPC do curso, a integração terá como eixo condutor a pesquisa, buscando relacionar as disciplinas de cada ciclo com temas articuladores.

O primeiro tema Sociedade e Meio Ambiente é desenvolvido na primeira e segunda fase do curso, perfazendo um ciclo de um ano. O segundo tema, Química e a Vida é desenvolvido na terceira e quarta fase, e por fim, o terceiro tema Indústria Química é desenvolvido na quinta e sexta fase perfazendo, respectivamente, o segundo e o terceiro ciclo.

Os relatórios foram selecionados de forma aleatória entre os três ciclos, garantindo proporcionalidade e a abrangência do período entre 2011-2 e 2016-1. Foram destacados recortes dos resumos, introduções, conclusões e utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD)(MORAES E GALIAZE, 2013) como metodologia de análises de dados para classificá-los nas categorias de Shen: AC cívica, AC prática e AC cultural (1975).

Entre os relatórios analisados notou-se uma correlação da atividade científica e tecnológica com os problemas sociais contemporâneos, através da pesquisa, como apontado por Krasilchick (2000, p.90) como um dos objetivos do EC. Ampliando as análises foram constatados, que também estão presentes nos relatórios preocupações ligadas à relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente em um viés socioeconômico. Foram analisados trinta relatórios do tema articulador “Sociedade e Meio Ambiente” realizados no primeiro ciclo do CS, vinte e quatro relatórios de “Química e a Vida” realizados no segundo ciclo e dezesseis relatórios de “Indústria Química” realizados no terceiro ciclo.

Nas análises dos relatórios relacionados com Sociedade e Meio Ambiente predominaram a AC cívica devido aos assuntos escolhidos pelos alunos se relacionarem com conhecimentos científicos que subsidiem suas decisões para participarem dos processos democráticos e superar senso comum. A AC cultural aparece em alguns trechos de relatórios onde os alunos sentem prazer em aprofundar as pesquisas para conhecer mais sobre um determinado assunto.

Nos relatórios do eixo Química e a Vida dominou a AC Prática em que os trechos analisados consideravam os fenômenos naturais e processos produtivos a partir da forma tecnológica (processo) como se apresentam. Contudo, a AC Cívica teve uma ocorrência relativamente próxima da categoria AC Prática.

Nos trabalhos Indústria Química predominaram a AC Prática porque os trechos selecionados demonstravam, em sua maioria, técnicas laboratoriais para a explicação de processos produtivos. Nesse ciclo, a ocorrência de AC Cívica teve uma queda razoável, em comparação com a AC Prática.

Em todos os ciclos, a AC Cultural está presente mas de forma muito modesta.

Quanto as hipóteses levantadas por esta pesquisa pode-se confirmar que a pesquisa favorece a AC dos estudantes, corroborando com nossa primeira hipótese.

A segunda hipótese apontava que predominaria no primeiro ciclo, “Sociedade e Meio Ambiente”, a AC Cultural, a qual não se confirmou, pois verificou-se uma pequena incidência de recortes e elementos dessa categoria. O que se verificou foi uma proporção maior de AC Cívica encontrada em relatórios que versaram sobre questões relacionadas à educação, ao meio ambiente, ao bem-estar social da população e à saúde.

Conforme a terceira hipótese de que os temas articuladores “Química e a Vida” e “Indústria Química” predominaria a AC Prática, confirmou-se com mais ênfase no terceiro ciclo.

A quarta hipótese de que os trechos selecionados não deixariam claro a AC Cívica não se confirmou, pois os relatórios mostram elementos evidentes dessa categoria.

Este trabalho apresenta um possível caminho para a educação no Ensino Médio que está, em sua maior parte, desarticulada do dia a dia dos estudantes. O ensino pela pesquisa permite ao estudante uma aproximação com a AC, que no entendimento de Sasseron (2008, p.37), leva a refletir as Ciências, suas tecnologias e o bom uso das mesmas por acreditar num futuro sustentável.

REFERÊNCIAS

ARANTES, S. L. F.; PERES, S. O. Programas de iniciação científica para o ensino médio no Brasil: educação científica e inclusão social. **Pesquisas e práticas psicossociais**. V. 10. N. 1. São João del-Rei, janeiro-junho, 2015.

BRASIL. Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia De Santa Catarina. **Projeto Pedagógico do Curso**: Técnico em Química do IFSC Câmpus Jaraguá do Sul. Jaraguá do Sul: IFSC, 2010.

BRASIL. Lei nº 4.024 de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lex**: Presidência da república, Casa civil. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4024.htm> Acesso em 24 nov 2016.

BRASIL. Lei Nº 9.494, de 16 dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Lex**: Presidência da república, Casa civil. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em 10 de novembro de 2016.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação. Jan/Fev/Mar/Abr 2003 Nº 22, 2001. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09>> Acesso em 9 de outubro de 2016.

DEMO, P. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. 13. ed. São Paulo: Cortez: Auditores Associados, 2009.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

KRASILCHIK, M. REFORMAS e REALIDADE: o caso do ensino de ciências. **São Paulo Perspec**. Vol. 14, n. 1, 2000.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D.; Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. **Ensaio**, v. 3, n. 1, p. 37–50, 2001.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; ALVES FILHO, J. P. Alfabetização Científica no Ensino de Química: Uma Análise dos Temas da Seção Química e Sociedade da Revista Química Nova na Escola. **Química na escola**. Vol. 31, Nº 3, agosto 2009.

MONTENEGRO, D. S.; ATAÍDE, A. R. P.; ARAUJO, A. V. B. Dificuldades e sucessos no ensino de ciências na educação de jovens e adultos: o projovem urbano, **Anais CINTEDI**, V. 1, N. 1, Campina Grande-PB, 2014.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí-RS: Editora Unijuí, 2011.

NOVAES, M. A. **Educação Profissional e Ensino Médio: Separação Versus Integração**. 2010. 52 f Monografia (Conclusão de Curso em Pedagogia) – UEL – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

PEREIRA, M. M. **Atividade escrita**: uma possibilidade para o desenvolvimento da alfabetização científica em estudante do ensino médio. Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, UNICAMP: Campinas, 2012.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental**: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

_____. **Um breve histórico das aulas de Ciências Naturais**. Apresentação na FEUSP. 32 p. Disponível em
<https://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/175805/mod_resource/content/1/PCN%20LDB%20PNLD.pdf> Acesso em: 24 de novembro de 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**. v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

VILANOVA, R.; MARTINS, I. Educação em Ciências e Educação de Jovens e Adultos: pela necessidade do diálogo entre e práticas. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 331-346, 2008