

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

TIAGO BONATELLI DA CUNHA

**ILHOTA INTERDISCIPLINAR DE RACIONALIDADE: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA NOS PERIÓDICOS BRASILEIROS**

FLORIANÓPOLIS

2016

TIAGO BONATELLI DA CUNHA

**ILHOTA INTERDISCIPLINAR DE RACIONALIDADE: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA NOS PERIÓDICOS BRASILEIROS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito à obtenção de grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Professora Dra. Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli

FLORIANÓPOLIS

2016

TIAGO BONATELLI DA CUNHA

**ILHOTA INTERDISCIPLINAR DE RACIONALIDADE: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA NOS PERIÓDICOS BRASILEIROS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Licenciado em Ciências Biológicas” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas. Florianópolis, julho de 2016

Prof.^a Dr.^a Maria Risoleta Freire Marques
Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas

Banca Examinadora:

Prof.a. Dra. Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli
Presidente
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.a. Dra. Adriana Mohr
Membro titular
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.a. Dra. Giselle de Souza Paula Pires
Membro titular
Universidade Federal de Santa Catarina

Me. Tiago Venturi
Membro suplente
Universidade Federal de Santa Catarina

Aos meus pais, Adílio e Magali, que sempre acreditaram em mim e estiveram ao meu lado. À minha esposa Amira, pelo carinho e paciência nos momentos difíceis. À minha filha Luiza, que me enche de amor e alegria, fazendo minha vida valer cada momento.

AGRADECIMENTOS

Concluir essa etapa da minha vida exigiu muita dedicação e força de vontade. Em vários momentos senti que não iria conseguir conciliar minha família e meu trabalho aos estudos. Felizmente, tive o privilégio de conviver com pessoas que me apoiaram e incentivaram a continuar nesta caminhada, que foi longa e cansativa, mas gratificante.

Primeiramente, tenho que agradecer por ter a oportunidade de estudar nesta instituição de ensino, que é a UFSC. Aqui vivi bons momentos e outros não tão agradáveis, mas que fizeram com que eu ampliasse a minha visão com relação ao mundo. Foi aqui que descobri a minha paixão pela educação, por isso, nada mais justo que este agradecimento.

Agradeço imensamente a oportunidade de ser recebido pelas professoras Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli e Adriana Mohr. Obrigado por todo carinho com que vocês me acolheram e pelo apoio dispendido à minha pesquisa, sempre pacientes e com muita serenidade, obrigado pelos conhecimentos compartilhados, pelos momentos de discussões e orientações que tivemos juntos. Agradeço, também, a todos os colegas do grupo de Estudos sobre Gérard Fourez, pelas contribuições que proporcionaram a idealização deste trabalho. Obrigado aos integrantes dos grupos Casulo, Bússola e NUEG, que também contribuíram para o desenvolvimento deste TCC. A todos os funcionários e professores da UFSC que contribuíram para minha formação. Ao Philipi e à Ana Márcia, que estão sempre dispostos a ajudar na secretaria, e à professora Dra. Maria Risoleta Freire Marques, por sua calma, paciência e dedicação à frente da coordenação do curso.

Agradeço aos meus amigos e colegas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. À Kamila, pelo seu jeito divertido e pequenino de ser. Ao Rafael, que tanto me ajudou nos trabalhos e pelas conversas que tivemos em diversos momentos. À Roberta, que mesmo com sua família para cuidar, dedicava um tempo para nós. Ao Victor, que sempre esteve ao meu lado e por dividir comigo momentos de alegria e angústia durante a graduação.

Obrigado aos meus amigos e colegas da EPAGRI, em especial ao Jonas, que sempre me motivou e apoiou neste período. Aos queridos colegas da Tesouraria (Elisangela, Neiva, Guilherme e Sérgio) que passaram por alguns apertos para que eu pudesse me ausentar para realizar atividades exigidas pela universidade. À

Cecília por seu carinho e amor de mãe, pelas conversas e desabafos, choros e lágrimas.

Agradeço à Rose e ao Paulo, pais da minha esposa, que me acolheram com tanto carinho em sua família e por todos os momentos de necessidade em que estiveram sempre por perto, ajudando, apoiando e enchendo com ternura a nossa Luiza. Agradeço à minha tia Silvia, por todos os momentos em que esteve por perto cuidando com tanto amor da Luiza, para que Amira e eu pudéssemos continuar estudando à noite.

Finalmente, a todos os outros familiares que sempre estiveram comigo nesta jornada. À minha vó Rosa Maria, por tudo que sempre fez para manter a família unida, honrada e respeitando uns aos outros, obrigado por seus ensinamentos e pelo exemplo de ser humano iluminado. À minha querida mãe, por tudo que você fez e faz pelos filhos, por todos os momentos que passamos juntos, nas horas difíceis e, principalmente, nos momentos felizes. Você é minha luz e meu orgulho. Ao meu admirável pai, que mesmo distante me ensinou muito sobre a vida e me inspirou a nunca desistir e sempre buscar alcançar os objetivos, com trabalho e honestidade. Aos meus irmãos (Thiara, Thomas, Bianca, Heric e Talles), que me enchem de alegria. Especial agradecimento à Thiara, por cuidar da família com tanto afinho e dedicação. À minha tia Suzana (*in memoriam*), por me ensinar a sempre acreditar nos meus sonhos. Agradeço aos meus tios Clóvis e Diego, aos meus primos André, Gustavo e Hatan e ao meu cunhado Josiel, pelos momentos de descontração que me fizeram relaxar tantas e tantas vezes. À minha amada esposa Amira, sempre dedicada a fortalecer os laços da nossa família e sempre compreensiva com meus desesperos durante curso, me amparando e estimulando a continuar. Obrigado por cuidar de mim e de nossa filha com tanto amor e carinho. À Luiza, amor da minha vida, razão de todas as coisas. Obrigado pelos carinhos e brincadeiras que muitas vezes me distraíram e me ajudaram a renovar as energias.

“Se você vai ter que conviver com você mesmo até o fim, se você vai ter que se aguentar até o fim, se você vai ser espectador de você mesmo até o fim, é melhor que se encante com o que faz”.

Clóvis de Barros Filho

RESUMO

A interdisciplinaridade, embora tenha diversos significados entre os autores que tratam deste assunto, tem a intenção de tornar o ensino mais significativo, criando relações com o cotidiano dos alunos. Gérard Fourez é um pesquisador que considera que a interdisciplinaridade é um dos pontos importantes para a promoção da autonomia do indivíduo perante a sociedade. Este autor propõe uma prática metodológica denominada Ilhotas Interdisciplinares Racionalidade, que utiliza os diversos conhecimentos disciplinares na resolução de problemas, com enfoque na alfabetização científica e tecnológica. A necessidade de conhecer melhor o autor e a proposta metodológica, bem como identificar os autores brasileiros que estão envolvidos com estas investigações, deram início a realização deste trabalho. Desta forma, com o objetivo de compreender como esse método é trabalhado pelos pesquisadores brasileiros, foi realizada uma revisão da literatura, centrada em periódicos brasileiros de Qualis A1, A2, B1 e B2 na área de Ensino de Ciências selecionados. Foram investigados todos os números publicados por 13 periódicos brasileiros, tendo sido encontrados 106 artigos que faziam referência a Gérard Fourez, dos quais apenas 12 mencionavam as Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade. Nossos resultados apontam que, apesar de se mostrar uma importante ferramenta para o desenvolvimento da interdisciplinaridade, as Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade ainda são pouco divulgadas e utilizadas no Ensino de Ciências.

Palavras-chave: Gérard Fourez. Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade. Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

Cross-curricular activities, although having different meanings among the authors that deal with this subject, intend to make the most significant education, creating relationships with the daily life of the students. Gérard Fourez is a researcher who believes that cross-curricular activities are one of the important points for the promotion of the autonomy of the individual towards society. This author proposes a methodological practice called Interdisciplinary Islets of Rationality, which uses the various disciplinary knowledge in problem solving, focusing on scientific and technological literacy. The need to learn more about the author and the methodological approach, as well as identify the Brazilian authors who are involved with these investigations, was the reason for the realization of this work. In this way, with the goal of understanding how this method is worked by Brazilian researchers, a literature review focused on Brazilian journals of Qualis A1, A2, B1 and B2 in the area of science education was carried out. All the figures published by 13 Brazilian journals were investigated, and 106 of them mentioned Gérard Fourez. Of these, only 12 mentioned the interdisciplinary Islets Rationality. Of these, only 12 mentioned the Interdisciplinary Islets of Rationality. Our results indicate that, although they show an important tool for the development of cross-curricular activities, the Interdisciplinary Islets of Rationality are still little publicized and used in science teaching.

Key words: Gérard Fourez. Interdisciplinary Islets of Rationality. Cross-curricular activities.

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

ABRAPEC – Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
ACT – Alfabetização Científica e Tecnológica
CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DCNEM – Diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
IIR – Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade
NUEG – Núcleo de Estudo em Ensino de Genética
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
PLND – Programa Nacional do Livro Didático
PPGECT – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica
PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
REnCiMa – Revista de Ensino de Ciências e Matemática
TCC – Trabalho de Conclusão de Curso
UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina
UEL – Universidade Estadual de Londrina
UFAC – Universidade Federal do Acre
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
UFPA – Universidade Federal do Pará
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
UNESP – Universidade Estadual Paulista
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
UNIJUI – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	21
1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	25
1.1 Fourez, Interdisciplinaridade e ACT	29
1.2 Etapas de construção de uma Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade	31
1.2.1 Fazer um “clichê” da técnica estudada	33
1.2.2 Panorama espontâneo	34
1.2.3 Consulta de especialistas e especialidades.....	36
1.2.4 Indo a prática	36
1.2.5 Abertura aprofundada de uma caixa preta e descobrimento dos princípios disciplinares que sustentam uma tecnologia.....	37
1.2.6 Esquematização global da tecnologia	37
1.2.7 Abrir certas caixas pretas sem ajuda de especialistas	37
1.2.8 Síntese da Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade	38
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	39
2.1 Seleção dos periódicos	39
2.2 Busca pelos artigos	41
2.3 Análise e categorização dos artigos.....	41
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
3.1 Artigos que detalham as etapas da IIR	43
3.2 Artigos que apenas citam IIR	47
3.3 Número de periódicos, artigos e principais autores, instituições e áreas de pesquisa	53
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS	61
ANEXO I.....	65

APRESENTAÇÃO

Ao longo da minha graduação fui confrontado com algumas questões que me tiravam da zona de conforto e me faziam refletir sobre a dinâmica do ensino na graduação. Me perturbava o fato de que a maioria das disciplinas que eu cursei não faziam relação com o mundo fora delas. As disciplinas eram ministradas de forma desarticulada umas com as outras e com o mundo real. Tinha a impressão de que os conhecimentos disciplinares eram exclusivos da disciplina, salvo algumas exceções que me deixavam um pouco mais tranquilo. Sentia que faltava alguma coisa, mas não entendia o que era. Tempos depois, já no fim da graduação, me deparei com uma “coisa” chamada interdisciplinaridade. Este termo me chamou a atenção e fui procurar entender um pouco mais sobre ele. Nesse instante, uma luz se acendeu e pensei que a alternativa para conhecer melhor este conceito seria pesquisar sobre ele em meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Eu tinha dois problemas: tentar entender por quê os conhecimentos são desconectados e como fazer interdisciplinaridade no ensino superior. Com isso em mente, fui à busca de alguém que pudesse me ajudar nessa jornada.

Tive a sorte de conhecer duas professoras que me acolheram e aceitaram a tarefa de me auxiliar neste caminho: a Profa. Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli e a Profa. Adriana Mohr. Buscando me aproximar da área de Ensino de Ciências e conhecer um pouco sobre meu objeto de interesse, no segundo semestre de 2014 iniciei os estudos no campo da interdisciplinaridade, fazendo parte do Grupo de Estudos sobre Gérard Fourez, coordenado pela Profa. Adriana Mohr. Nessa ocasião me deparei com termos e conceitos totalmente desconhecidos. O início foi difícil, mas aos poucos fui me apoderando de novos conhecimentos e novos entendimentos sobre o que é interdisciplinaridade e como trabalhar com ela, levando em conta a proposta metodológica do autor em questão.

Nos estudos sobre Gérard Fourez conheci as Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR) e, percebendo sua importância como instrumento para efetivar a interdisciplinaridade, decidi dirigir minhas intenções de TCC para o estudo desse tema, articulado ao Ensino de Ciências. Surgem então as questões que originaram meu problema de pesquisa: *Há pesquisadores estudando as IIR no Brasil? Quem são? Onde estão? Que tipo de estudos estão sendo feitos? As IIR estão sendo apresentadas/divulgadas/utilizadas como uma possibilidade para a*

interdisciplinaridade no Ensino de Ciências?

Minha questão de pesquisa para o TCC não responde diretamente meus problemas iniciais, ou seja, não me responde sobre a questão da fragmentação do conteúdo do Curso Noturno de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFSC. Percebo o quão complexa é a questão, e a dificuldade de abordá-la em um Trabalho de Conclusão de Curso. Todavia, é parte importante para entender de forma mais ampla a complexidade do ensino e me prepara para melhor estudar minhas questões iniciais em trabalhos futuros.

Em 2015, com isso definido, dei início à execução da minha pesquisa. Realizei um trabalho em conjunto a minha orientadora, a Profa. Sylvia, para definir os rumos a serem tomados. Naquela ocasião, decidi realizar esta revisão de bibliografia, com o intuito de conhecer como a proposta de Gérard Fourez e, conseqüentemente, a construção de Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade está sendo estudada/divulgada/utilizada no Brasil.

Desta forma, o objetivo geral e os objetivos específicos do meu trabalho ficaram definidos da seguinte forma:

Objetivo Geral

- Investigar como as Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade estão sendo apresentadas em periódicos brasileiros da área de Ensino de Ciências.

Objetivos Específicos:

- Identificar os periódicos brasileiros de Qualis A1, A2, B1 e B2 na área de Ensino de Ciências que mencionem claramente em seu escopo a produção de conhecimentos no Ensino de Ciências e estão disponíveis na forma *online*;
- Identificar, nesses periódicos, os artigos que referenciam Gérard Fourez, e dentre esses, os que mencionam as Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade;
- Analisar os trabalhos encontrados;

- Identificar os pesquisadores que utilizam as Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade, suas instituições de ensino e suas respectivas áreas de pesquisa.
- Apresentar um panorama das produções brasileiras sobre Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade.

Este trabalho está estruturado em quatro capítulos, como descrevo a seguir. Nas considerações iniciais discuto brevemente a questão da fragmentação do ensino e a interdisciplinaridade como uma alternativa para contrapor esta situação, através da prática metodológica de construção das IIR. A partir disso, apresento Gérard Fourez e os conceitos de interdisciplinaridade e alfabetização científica e tecnológica por ele desenvolvidos. Na sequência, apresento as etapas de construção de uma IIR de com base na obra de Fourez (1997), acrescentando informações extraídas dos artigos analisados, quando pertinentes.

Nos procedimentos metodológicos descrevo o passo-a-passo da minha pesquisa, na medida em que relato como ocorreu a seleção dos periódicos, a busca dos artigos e de que forma os artigos foram analisados e categorizados.

No capítulo seguinte, discorro sobre os principais resultados encontrados e que atendem aos meus objetivos, além de apresentar uma breve descrição de cada um dos artigos submetidos à análise.

Em seguida, apresento as considerações finais, onde sintetizo as impressões obtidas a partir deste trabalho e as reflexões e críticas sobre a proposta metodológica de Fourez (IIR) e suas possibilidades de aplicação, bem como as produções brasileiras sobre este tema.

Por fim, está disponível no Anexo I um modelo detalhado do processo de construção de uma Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade, seguindo as doze etapas descritas por Fourez (1997).

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A fragmentação dos conteúdos, tanto dos livros didáticos quanto dos currículos das escolas, é uma característica marcante e histórica no Brasil (GRAMOWSKI, 2014). No entanto, pesquisas na área de ensino vêm buscando alternativas para contrapor esta cultura, já tão impregnada no cotidiano das escolas, podendo ser observada em todos os níveis de Ensino. De acordo com Gerhard e Rocha-Filho (2012) “a fragmentação do conhecimento científico a ser ensinado manifesta-se na separação das *disciplinas na escola, e tem sido danosa para a educação*”. Além disso, Bettanin e Pinho-Alves (2003) acreditam que a fragmentação e a descontextualização do conhecimento científico devem ser evitadas e deve se buscar o favorecimento de um ensino articulado com o mundo real.

Segundo Lavaqui e Batista (2007), a transição do Ensino Fundamental para o Ensino Médio reforça, ainda mais, a fragmentação dos processos na educação escolar, uma vez que é nessa transição que a disciplina denominada Ciências é compartimentalizada nas disciplinas específicas de Biologia, Física e Química, tornando o conhecimento científico estagnado, fragmentado e linear.

No entanto, não podemos imaginar que o Ensino Fundamental, por conter uma disciplina específica de Ciências, esteja imune a esta fragmentação. Nos depoimentos registrados no estudo de Batista, Lavaqui e Salvi (2008), onde o tema aparece de forma destacada nos relatos dos professores, é citado que a “*fragmentação do conhecimento escolar ocorre desde as séries iniciais e que se coloca como uma barreira para que o aluno venha a estabelecer relações entre os conhecimentos escolares*”.

Voltando os olhares para a formação universitária, vemos um ensino carregado do caráter disciplinar, formando professores reprodutores deste padrão de ensino, e retroalimentando esse sistema. Pietrocola, Pinho-Alves e Pinheiro (2003) apontam que a “tradição disciplinar” é um fator dificulta os trabalhos com metodologias com viés interdisciplinar, em qualquer nível de ensino, e tem suas raízes na formação disciplinar dos professores. Mozena e Ostermann (2014) apontam que a fragmentação do conhecimento nos diversos níveis do ensino é reflexo da fragmentação no ensino da graduação, causando problemas e dificuldades de implementação de práticas escolares que relacionem suas atividades

com o mundo real. O resultado é que os futuros professores não são preparados para lidar com práticas diferenciadas, que permitiriam o trabalho interdisciplinar. Quando fazem uso do exercício da docência não possuem “coragem” nem bagagem teórica que os motivem a realizar tais trabalhos. Gramowski (2014) mostra que esta informação ainda é atual, na medida em que aponta que o ensino de Ciências vem se estabelecendo historicamente de maneira fragmentada, e mesmo com alterações sugeridas nos documentos oficiais, na prática pedagógica isso não acontece, podendo, ainda, ser observada a fragmentação dos conhecimentos nos livros didáticos e nos currículos escolares.

Segundo Gerhard e Rocha-Filho (2012), os estudos de Edgar Morin, Jurjo Torres Santomé, Fritjof Capra, Ubiratan D’Ambrosio, Maria Cândida Moraes, Gaston Bachelard e Ivani Fazenda, entre outros, apontam para alternativas que possibilitam a superação da fragmentação do conhecimento, discutindo a maneira como o conhecimento científico é abordado nas escolas, sendo, às vezes, tratado de modo nocivo pelos professores. Fica evidente que esse contexto disciplinar precisa ser superado, uma vez que

“a fragmentação do conhecimento científico a ser ensinado manifesta-se na separação das disciplinas na escola, e tem sido danosa para a educação. Até mesmo no contexto de uma dada disciplina o conhecimento é separado em diversos conteúdos relativamente estanques, que são apresentados de maneira desvinculada e desconexa. O resultado da fragmentação do conhecimento a ser ensinado é a perda de sentido, que se manifesta nos alunos como repúdio a determinadas disciplinas, demonstrando que eles não conseguem perceber as semelhanças e relações entre as diferentes áreas do conhecimento. Como afirma Santomé: “em geral, poucos estudantes são capazes de vislumbrar algo que permita unir ou integrar os conteúdos ou o trabalho das diferentes disciplinas” (1998, p. 25). O modo como o conhecimento científico é tratado na escola termina por aumentar o desinteresse dos educandos” (GERHARD e ROCHA-FILHO, 2012, p. 127-128).

Neste sentido, a interdisciplinaridade tem ganhado bastante espaço no campo da educação, em especial na área do Ensino de Ciências, mostrando-se importante e necessária. Mozena e Ostermann (2014) destacam que, dentre os trabalhos sobre interdisciplinaridade, os principais teóricos citados em periódicos nacionais e internacionais Qualis A1 e A2 na área de Ensino são: Ivani Fazenda, Edgar Morin, Jurjo Santomé, Gérard Fourez, Yves Lenoir e Hilton Japiassu. Além disso, Fourez e Morin (nesta ordem) são os dois autores mais citados em trabalhos sobre fundamentos epistemológicos da interdisciplinaridade. Pode-se dizer que entre estes

autores não há consenso sobre o conceito de interdisciplinaridade, que desde o fim dos anos de 1960 e início de 1970 é amplamente discutido. Segundo Fazenda (1996, p. 26) esta discussão é fomentada devido à “*falta de uma precisão terminológica pelo preconceito no trato de questões referentes à integração e pelo desconhecimento mesmo da necessidade de certos pressupostos básicos para a interdisciplinaridade*”.

No entanto, mesmo apresentando propostas divergentes, todos partem de uma visão em que a interdisciplinaridade pode ser usada para superar o ensino fragmentado, linear e descontextualizado que comumente encontramos nas salas de aula. Ou seja, todos propõem um conhecimento científico que seja relevante para o cotidiano, de forma que alunos e professores possam experimentar e compreender fenômenos de forma significativa, que auxilie na formação de cidadãos que atuem de forma participativa na sociedade, na política, na economia e na cultura.

A interdisciplinaridade traz um dilema aos docentes que precisam eleger entre o pragmático e o teórico. Assim, um trabalho interdisciplinar tende à formação de um conhecimento prático relevante para o cotidiano, mas também teórico, na medida em que cria uma representação conceitual e explicita uma situação. De acordo com Fourez (1997), quase não existem problemas concretos que podem ser abordados de maneira pertinente em uma só disciplina, sendo necessário que se crie um modelo multidisciplinar adequado para explicar e compreender cada situação. Pietrocola, Alves-Filho e Pinheiro (2003) relatam que um trabalho interdisciplinar

“capacitaria e desenvolveria representações interdisciplinares que integrassem conhecimentos de diversas áreas disciplinares, de forma a ganhar autonomia na seleção e uso do conhecimento em diversas situações reais” (PIETROCOLA; ALVES-FILHO; PINHEIRO, 2003).

Fourez (1997) acredita que a interdisciplinaridade baseada em uma perspectiva de “*alfabetização científica e técnica*” pode contribuir para a formação do cidadão, desenvolvendo no indivíduo *autonomia* para que ele seja capaz de tomar suas próprias decisões; *comunicação* para desenvolver ferramentas que aprimorem a maneira de dizer o que sabe; e *habilidade*, que garante que ele saiba agir diante de situações reais, o que Fourez chama de “saber-fazer”. Esse mesmo autor, alerta para o fato de que a interdisciplinaridade só existe com a ajuda dos conhecimentos

disciplinares, ou seja, a interdisciplinaridade, de acordo com Fourez (1997), não exclui a importância das disciplinas.

Gérard Fourez, juntamente com um grupo de colaboradores, desenvolve uma fundamentação teórica que articula a ciência na sociedade, levando em conta as necessidades do cidadão, resultando em uma proposta metodológica, indicada para implantação de práticas pedagógicas que consiste na construção de Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade – IIR. Esta metodologia possui um sólido alicerce teórico e sua estrutura epistemológica serve de modelo para aplicações didáticas, principalmente, para o Ensino de Ciências (FOUREZ, 1997). Além disso, visa desenvolver conhecimentos a partir do uso de diversas disciplinas que auxiliem o aluno no entendimento, criando, assim, representações simplificadas do mundo real.

A pesquisa de Mozena e Ostermann (2014) mostra que quase metade das publicações sobre interdisciplinaridade nas revistas Qualis A1 e A2 na área de Ensino tem autores vinculados a instituições brasileiras, incluídas as publicações em periódicos internacionais, sendo possível inferir que estudos sobre o tema é bastante discutido no Brasil. Este mesmo trabalho aponta Gérard Fourez como quarto autor mais citado em publicações que versam sobre os fundamentos da interdisciplinaridade. Lembrando que ao restringir para publicações acerca de fundamentos epistemológicos Fourez é autor mais citado.

Estes dados mostram a importância de Gérard Fourez para os pesquisadores de instituições brasileiras que desenvolvem trabalhos sobre fundamentos e epistemologia da interdisciplinaridade. Esta importância, aliada à necessidade de estabelecer estratégias para contrapor a fragmentação do Ensino de Ciências, impulsionou o desenvolvimento de um levantamento bibliográfico acerca da proposta de prática interdisciplinar de construção de Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade. Deste modo, faz-se necessária uma apresentação de Gérard Fourez e de sua proposta metodológica, bem como a relação deste autor com a interdisciplinaridade e a alfabetização científica e tecnológica – ACT.

1.1 Gérard Fourez, Interdisciplinaridade e Alfabetização Científica e Tecnológica

Apesar de os PCNs atuais estarem caminhando para um ensino mais abrangente e interdisciplinar, a formação tradicional ainda predomina. Segundo Pietrocola, Pinho-Alves e Pinheiro (2003), a construção dos currículos está embasada em uma natureza epistemológica que dificulta a interação entre as disciplinas. Este aspecto é claramente observado nos livros didáticos, que apresentam conteúdos limitados nos aspectos que relacionam os conhecimentos e exercícios ao mundo real. Gramowski (2014) pode observar que nos livros didáticos de Ciências aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático – PLND “os conteúdos são estruturados de maneira fragmentada, sem articulação entre os conhecimentos químicos, físicos, biológicos e das geociências na interpretação dos fenômenos” (p. 135).

Nas Diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM de 2002 percebe-se que o conceito de interdisciplinaridade evidencia a necessidade de diálogo permanente com outros conhecimentos, sendo que existem aproximações e distanciamentos entre as disciplinas (PINHEIRO; WESTPHAL e PINHEIRO, 2003). A interdisciplinaridade, segundo Fourez (1997), deve estar pautada nas questões do cotidiano e deve utilizar o maior número de disciplinas possível para promover um entendimento mais amplo, buscando confrontar opiniões de diferentes especialistas, de áreas e disciplinas diferentes, afim de evitar direcionamentos e discursos universais, ditos como únicos e verdadeiros.

Neste ponto, Fourez (1997) discorre que o Ensino de Ciências pode contribuir para a autonomia do indivíduo e não deve ser focado no ensino de verdades científicas, tão pouco deve fazer com que o aluno entre no mundo científico, e sim, deve leva-lo a explorar melhor o seu próprio mundo. Para auxiliar neste processo, o autor traz o conceito de **caixas pretas**, que, simbolicamente, apresenta-se como os questionamentos sobre um determinado conhecimento a ser adquirido, um modelo que relaciona os fatos para satisfazer à explicação de uma situação ou problema, de acordo com Fourez (1997, p. 65) uma caixa preta, nada mais é do que “*uma representação de uma parte do mundo*”.

Desta forma, Fourez (1997) afirma que quase não existem problemas concretos que podem ser abordados de maneira pertinente em uma só disciplina e

em cada situação é necessário que se crie um modelo multidisciplinar que seja adequado, ou seja, criar um modelo representativo de compreensão de mundo.

Gérard Fourez é professor emérito no Departamento de Ciências, Filosofia e Sociedade, da Universidade de Namur, na Bélgica. Possui diversas publicações que contribuem para estudos no campo da epistemologia, fundamentos epistemológicos da interdisciplinaridade e do Ensino de Ciências. Suas principais contribuições estão relacionadas a Alfabetização Científica e Tecnológica, Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS e interdisciplinaridade.

Fourez (1997) acredita que a ACT é uma ferramenta que articula os conhecimentos de diversas disciplinas aproximando-os de um enfoque interdisciplinar e promove a compreensão de contextos concretos do cotidiano. Assim, a ACT pode se valer da abertura de certas caixas pretas para ajudar a lidar com questões interdisciplinares, buscando no cotidiano situações ou problemas que carecem de entendimento.

Para Fourez (1997) o objetivo da ACT é formar um cidadão capaz de usar os conhecimentos científicos para examinar, questionar e negociar nas tomadas de decisões frente a uma situação ou problema. Assim, para desenvolver os atributos da alfabetização científica e técnica (autonomia, comunicação e habilidade) Fourez propõe a metodologia de construção de Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade, abordando aspectos do cotidiano dos alunos, com objetivo de dar significado ao ensino escolar, através da utilização de conhecimentos do cotidiano relacionados a diferentes disciplinas.

A interdisciplinaridade com enfoque em alfabetização científica e técnica promove uma aproximação do aluno ao conhecimento adquirido na escola, já que minimiza o distanciamento desses conhecimentos com a vida real. Segundo Nehring e cols. (2002), os alunos não percebem a relação entre o que eles aprendem em sala de aula e os problemas fora dela. Aparentemente os conteúdos escolares são vistos apenas para resolução de exercícios-padrão e provas, a fim de atingir as metas escolares e as expectativas dos professores.

Para contrapor esse distanciamento, Fourez (1997) propõe a construção de modelos, exigindo a transposição de conhecimentos de várias instâncias do saber, que podem ser descritas pelas disciplinas. Assim, a IIR tem a possibilidade de alinhar as disciplinas à vida cotidiana, dando significado ao que o aluno aprende.

Fourez (1997) aponta que uma das diferenças entre métodos disciplinares e

interdisciplinares diz respeito às normativas que os acompanham, sendo que

“em uma aproximação disciplinar ... as normas explícitas ou implícitas produzidas pelas comunidades científicas permitem resolver os problemas metodológicos. ... em um trabalho interdisciplinar, ao contrário, não há normas disponíveis para saber que ponto de vista disciplinar privilegiar: se trata de uma decisão que se negocia sobre o assunto” (FOUREZ, 1997, p. 106).

O autor apresenta inúmeras questões que podem servir de base para a criação de uma Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade. Estas questões fazem parte de situações com as quais podemos nos deparar e que exige uma tomada de decisão, como por exemplo: “O cinto de segurança deve ser obrigatório”?

Assim, segundo Fourez (1997), uma atividade de prática interdisciplinar, assemelha-se a *“um caminho político, onde nenhuma das partes tem direito de impor suas normas”*.

1.2 Etapas de construção de uma Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade

Fourez (1997) apresenta um método para aplicação de projetos interdisciplinares, propondo um trabalho que se aplica a prática e o ensino com metodologias que podem ser adaptadas de acordo com particularidades do cenário em questão. Ou seja, é uma proposta de um modelo orientado para um caminho multidisciplinar, com fins pedagógicos, dirigida para alcançar os objetivos da alfabetização científica e técnica. Um projeto interdisciplinar pode ser tanto cultural, na medida em que lida com situações inerentes à sociedade, quanto de utilidade para o dia-a-dia, como o entendimento de um certo fenômeno ou a utilização de uma ferramenta, e serve para obter uma representação de um determinado contexto. Esta representação é, então, chamada de **Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade**, designação atribuída por Fourez para tratar sobre as idealizações desses modelos, adequados a situações específicas.

Neste momento, cabe esclarecer que este trabalho utiliza o termo “ilhota”, entendendo que é a opção mais adequada a seguir, já que o termo original designado por Fourez é *“îlot interdisciplinaire de rationalité”*, que traduzido para o português significa ilhota interdisciplinar de racionalidade. Esta explicação é necessária para que fique mais evidente o motivo dessa escolha, já que outros

autores que tratam desse tema utilizam a designação de “ilha” (*île*, em francês). Não obstante, o importante é que o termo remete à ideia de que a compreensão de um determinado fenômeno é sempre menor, se comparada com o que não compreendemos. Simbolicamente, pode-se dizer que a ilha é a porção conhecida do fenômeno, enquanto que o oceano é o desconhecido. Além disso, a expansão demasiada durante a construção de uma IIR impede ou dificulta atingir o objetivo final do projeto.

Fourez, Englebert-Lecompte e Mathy (1997) definem Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade como um

“conceito que designa um modelo teórico criado com objetivo de poder discutir e atuar – em um contexto, com um projeto e certos destinatários. A metáfora é uma ilha emergindo em um oceano de ignorância. Para discutir e atuar em uma situação precisa, é necessário construir uma ilha adequada, é dizer que é suficientemente simples e ainda assim elaborada, e que frequentemente deve ser interdisciplinar. A ilha é uma construção teórica (um modelo) que permite, especificando a situação, realizar uma discussão racional, é dizer uma discussão a qual reúne consenso suficiente sobre uma situação e os termos que a designam. Uma vez construído esse modelo teórico se pode refletir sobre as modalidades de ações a serem tomadas” (p. 114).

A alfabetização científica e técnica é vista por Fourez (1997) como uma tática pedagógica e epistemológica capaz de auxiliar no Ensino de Ciências. Para o autor, a ACT é definida em um contexto em que os conhecimentos científicos promovem certa autonomia ao indivíduo, possibilitando a capacidade para negociar suas decisões, desenvolvendo a comunicação e responsabilização perante situações reais. Além disso, ACT busca o desenvolvimento de interrogações frente aos especialistas, sobre suas capacidades, opiniões e até mesmo saber como questionar algo que não ficou claro.

Na proposta de IIR, a escolha de um tema não pode ser de forma arbitrária, para que se possa definir objetivos finais. Assim, a contribuição dos especialistas faz-se necessária, para que o trabalho avance. A contribuição de diversas disciplinas deve mostrar relação significativa dentro de um projeto, onde esta relação tem função primordial na construção de saberes.

Regiani e cols. (2012) entendem que “*uma ilha de racionalidade é o resultado de um processo intelectual, é uma construção teórica, uma representação de uma situação específica*” (p. 189). Com isso, a criação de um projeto requer a formação de uma equipe, um comitê pluridisciplinar, cujo os membros se

comprometem com seus papéis, trabalhando de duas formas: em primeiro, como quem decide as etapas e os rumos de uma investigação, em segundo, como especialistas, dando suas contribuições específicas. A formação de equipes enriquece o aporte de especialidades variadas. A aplicação de uma IIR solitariamente pode acarretar em uma insuficiência de informações específicas, dificultando sua conclusão.

Segundo Fourez (1997), ao eleger uma situação muito artificial, o grupo, provavelmente, ficará carente de argumentos para sustentar as hipóteses que surgiram. Para isso, os docentes, devem, preferencialmente, aplicar modelos de casos mais reais, estabelecendo um elo entre o conteúdo de ensino e a sociedade. Para compreender um processo ou uma técnica é necessário ir além dos problemas simplificados, aos quais, trabalham os especialistas disciplinares.

Para realizar a construção uma IIR, Fourez (1997) indica a execução de algumas etapas, que consiste em um esquema de organização para desenvolver o trabalho. No entanto, estas etapas não são estanques e podem ser suprimidas ou adaptadas de acordo com o contexto em que está sendo realizado. As etapas servem de *“orientação ou esquematização do projeto, para que o grupo consiga chegar à solução do contexto problemático (o produto final) dentro do prazo estabelecido”* (PRESTES; SILVA, 2009).

1.2.1 Fazer um “clichê” da técnica estudada

Esta etapa pode ser entendida como um conjunto de representações que a equipe de investigação tem sobre a situação-problema que está sendo trabalhada, sejam elas corretas ou não (FOUREZ, 1997). Segundo Fourez (1997), esta é a etapa em que se realiza descrições espontâneas que servem de ponto de partida da investigação. Neste momento, a equipe se interroga, em um *brainstorming* (“tempestade de ideias”), desde questões gerais até as mais específicas, como por exemplo: *O que é? Para que serve? Como funciona? Quem utiliza a técnica ou ferramenta? Quais as vantagens? etc.*

O clichê tem como objetivo fazer os alunos expressarem, espontaneamente, o que entendem sobre o tema, sem a necessidade de construir representações críticas e rigorosas. Com relação às ideias, é útil fazer a distinção entre os fatos, as

hipóteses e os valores envolvidos. Essa distinção pode auxiliar na lista de pontos a serem investigados. (REGIANI e COLS., 2012; NEHRING e COLS., 2002).

Fourez (1997) explica que

“Durante ou antes da investigação, é importante distinguir o que é admitido por todos (o que é chamado geralmente de fatos), o que é objeto de debate (o que se chama hipóteses ou suposições) e o que é juízo de valor (muitos têm dificuldades de distinguir juízo de valor e representações teóricas).” (p. 113).

1.2.2 Panorama espontâneo

Esta etapa se caracteriza pela expansão do clichê e é, também, uma fase espontânea, que não faz referência a especialistas, utilizando somente os recursos e conhecimentos disponíveis pela própria equipe (FORUEZ, 1997). Neste ponto do projeto, não é necessário levantar respostas ou explicações, o mais pertinente é criar questionamentos e verificar a compreensão da equipe sobre o tema. Para auxiliar nesse processo, Fourez (1997) propõe a criação de um panorama, a partir de alguns procedimentos, descritos a seguir.

1.2.2.1 Lista de Atores

Compreende os indivíduos ou grupos que constituem parte de uma tecnologia, na medida em que são tanto uma estrutura social quanto um conjunto de objetos. O contexto em que está sendo desenvolvido o projeto permitirão selecionar os atores inerentes a construção de uma ilha Interdisciplinar de racionalidade (FORUEZ, 1997).

1.2.2.2 Busca de normas e condições impostas pela técnica

Aqui faz-se a distinção e levantamento de normas impostas por certos poderes (legislativo, judiciário ou empresarial, por exemplo), normas impostas pela sociedade, como hábitos culturais, ou mesmo normas de utilização de um produto (FOUREZ, 1997).

1.2.2.3 Lista de posturas e tenções

Fourez (1997) expõe que nesta etapa são levantados os questionamentos sobre a técnica, como por exemplo, sua vantagem e desvantagem, os valores da técnica ou seus argumentos.

Segundo Nehring e cols. (2002), com relação as posturas assumidas no projeto, outro ponto que deve ser levantado diz respeito ao *“trabalho escolar, para o qual contribuem restrições quanto ao tempo disponível para o desenvolvimento de uma atividade, conhecimento do professor, material bibliográfico e experimental disponíveis, etc.”* (p. 11).

1.2.2.4 Lista de caixas pretas

Segundo Fourez (1997), nesta etapa se defini a lista de materiais e conceitos que se deseja estudar mais a fundo. Assim, são designados os sujeitos de estudos entre os quais se elegerá os mais importantes, o que se chama *“abrir uma caixa preta”*. Esta lista deve ser criada obedecendo os critérios dentro dos contextos definidos pelo projeto, a fim de não torná-la abstrata demais e infinita. Como as caixas pretas são as representações da situação-problema, devem ser listadas àquelas que irão auxiliar a atingir os objetivos do projeto, estas serão abertas ou não futuramente.

1.2.2.5 Lista de bifurcações

De acordo com Fourez (1997), a lista de bifurcações corresponde a uma postura assumida frente a uma determinada situação, designada por um ator social, onde deve eleger uma estratégia em detrimento de outra. Esta escolha pode seguir padrões técnicos envolvidos no projeto ou por uma dimensão ética.

1.2.2.6 Lista de especialistas e especialidades

Na construção de uma Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade, deve-se usar os elementos de seu contexto para elencar os especialistas e as especialidades que serão abordadas. Desta forma, um especialista ajuda a ir além do conhecimento básico acerca de determinado assunto, além de eventuais correções de

representações errôneas. Um especialista, muitas vezes é relacionado com uma especialidade intelectual ou formal, no entanto um usuário de uma determinada técnica ou ferramenta, também pode ser considerado um especialista. Segundo Fourez (1997), *“para cada ilhota de racionalidade, será necessário fechar a lista, fazendo uso de critérios e dos elementos de seu contexto”* (p. 116).

1.2.3 Consulta de especialistas e especialidades

A partir da lista de especialistas produzida na etapa anterior, *“se selecionará para consulta uma ou outra especialidade, as mesmas das caixas pretas que serão abertas, em função do projeto”* (FOUREZ, 1997, p. 117). Esta consulta apresenta um duplo papel, sendo o primeiro, responder as questões levantadas. O segundo, é indicar a visão do especialista sobre o assunto e confrontá-la com a primeira visão da equipe. Esta etapa está diretamente ligada à abertura das caixas pretas, e será geralmente ampla.

1.2.4 Indo à prática

A construção da Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade necessita de uma redução de seu campo, ou seja, um limite para o que será abordado. Para isso, o autor sugere abandonar o que pode ser abstrato sobre uma tecnologia.

De acordo com Fourez (1997), existem várias formas de se fazer isso, como por exemplo questionando um especialista, ou “desmontando” a parte material de uma tecnologia, já que agregado a esta, também há uma rede social, cultural e de conhecimento etc. Um especialista pode, então, mostrar considerações que não foram vistas pela equipe de trabalho, bem como, suprimir as considerações abstratas demais. Ir à prática pode significar visitar lugares onde a tecnologia é utilizada. Outra forma de ir à prática seria a leitura de manuais, normas e procedimentos, folhetos ou livros, onde consta informações que auxiliem no entendimento mais aprofundado sobre o tema de estudo, seguindo os critérios determinados pelo projeto.

1.2.5 Abertura aprofundada de uma caixa preta e descobrimento dos princípios disciplinares que sustentam uma tecnologia

Segundo Mohr (2002), “*este é o ponto que mais se assemelha ao estudo tradicional disciplinar*” (p. 125). É o ponto em que a investigação recorre ao conhecimento de um especialista (professor, profissional, publicações) com o aporte da disciplina, para compreender certos conceitos, princípios ou aspectos inerentes ao projeto, abrindo uma ou outra caixa preta. No entanto, as caixas pretas não pertencem somente às ciências da natureza, deve-se acrescentar contribuições das ciências humanas, bem como, aspectos culturais.

Todas as caixas pretas possuem, de algum modo, conteúdos interessantes para a construção de uma Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade, de acordo com o contexto, o projeto, os produtores e os destinatários envolvidos. A escolha das caixas pretas que serão abertas ou fechadas deve ser flexível, evitando o direcionamento para interesses específicos. De qualquer modo, é possível eleger caixas pretas que conduzem a estudos de noções importantes para o mundo científico, aperfeiçoando estratégias em uma perspectiva de uma alfabetização científica e técnica (FOUREZ, 1997).

A abertura de uma caixa preta pode ser, em ocasiões especiais, utilizada para explicar um princípio da técnica estudada, utilizando exposição disciplinar clássica. Fourez (1997) aponta que “*este é o momento do trabalho disciplinar na interdisciplinaridade*” (FOUREZ, 1997, p. 119).

1.2.6 Esquematização global da tecnologia

Nesta etapa elabora-se uma ficha do objetivo desejado ou um esquema de organização social de uma tecnologia. Ou seja, uma síntese parcial e objetiva da Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade (FOUREZ, 1997).

1.2.7 Abrir certas caixas pretas sem ajuda de especialistas

De acordo com Fourez (1997), não é possível conhecer todos os mecanismos técnicos de um assunto sem a ajuda de especialistas. Todavia, muitas vezes é necessário construir uma representação ou uma teoria sem dispor deles, já que não se tem sempre tempo e possibilidade de compreender tudo antes de tomar uma

decisão. Esta improvisação durante uma investigação faz-se necessária para todo mundo. Para tanto, é preciso saber abrir certas caixas pretas, com os meios disponíveis, reunindo as informações adequadas para cada situação. Esta construção com os modelos disponíveis pode ter um efeito muito importante na educação, na medida em que reproduzem situações da vida cotidiana as quais se devem tomar uma decisão.

1.2.8 Síntese da Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade

Esta é a última etapa, onde se pode sintetizar a Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade que foi construída em função de um projeto. Nesta síntese, frequentemente haverá o cruzamento de elementos muito variados. Para finalizar esta fase, o Fourez (1997) sugere dois tipos de perguntas que são particularmente pertinentes:

“- Em que medida o que nós temos estudado nos ajuda a negociar com o mundo tecnológico enfocado? Em que nos dá certa autonomia no mundo científico-técnico e na sociedade em geral?”

“- De que forma os saberes obtidos nos ajudam a discutir com maior precisão as decisões a tomar? De que maneira isto nos oferece uma representação de nosso mundo e de nossa história que nos permite situarmos melhor e comunicarmos com os outros? (p. 121).”

Fourez (1997) propõe que a modelização de um trabalho interdisciplinar deve ser utilizada com flexibilidade. Assim, ele apresenta algumas etapas (Anexo I) para a aplicação de um modelo para construção de uma Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade, de forma arbitrária, podendo seguir outras sequências, sendo adaptadas conforme o contexto. Além disso, pode ser utilizada em diferentes níveis, tomando o cuidado de aprofundar-se mais ou menos de acordo com o nível do aluno.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos deste trabalho foram realizados sobre a ótica de quatro critérios de seleção que serviram de base para o enquadramento dos periódicos de interesse desta pesquisa:

- Estar associado a área de Ensino de Ciências;
- Ter o escopo voltado para a produção de conhecimentos na área de Ensino de Ciências;
- Ser publicado no Brasil;
- Estar disponível na forma *online*.

A escolha pela área de Ensino de Ciências decorre da hipótese de que as publicações de trabalhos sobre a “interdisciplinaridade no ensino de ciências” podem estar concentradas nestes periódicos. Por esse motivo, os periódicos de áreas específicas como Ensino de Biologia, Física, Química e Matemática não foram selecionados.

Não houve a pretensão de explorar o panorama mundial sobre as IIR, por isso, “ser publicado no Brasil” foi incluído como um dos critérios de seleção dos periódicos. Outro critério analisado, diz respeito ao periódico estar na forma *online*, o que favorece e torna mais eficaz a busca pelas informações desejadas.

Após a definição dos critérios, foi desenvolvido um plano de ação que consistiu em elaborar as etapas de execução da pesquisa, ficando definida em três fases: 1) seleção dos periódicos; 2) busca pelos artigos e 3) análise e categorização dos artigos, que estão detalhadas a seguir.

2.1 Seleção dos periódicos

Esta revisão iniciou-se da seleção dos periódicos através do acesso ao Portal de Periódicos CAPES/MEC e o ocorreu utilizando a rede da Universidade Federal de Santa Catarina, com o intuito de obter acesso total as informações do portal. Para selecionar os periódicos foi realizada busca por área do conhecimento, selecionando a opção da área de conhecimento: Ciências Humanas e a subárea de conhecimento Ensino de Ciências e Matemática. Esta busca retornou 104 resultados, que foram

examinados um a um abrindo a opção que detalha as informações do periódico eletrônico. Este procedimento foi realizado para verificar se a área de Ensino de Ciências faz parte do escopo do periódico, considerando, também, se o periódico é publicado no Brasil.

Os periódicos que se enquadraram nos critérios foram listados e seus respectivos números de registro ISSN anotados. Desta forma, foi verificada sua classificação no portal *WebQualis*, selecionado apenas os periódicos com Qualis/CAPES A1, A2, B1 e B2, na área de Ensino de Ciências. Ao todo, 13 periódicos (Tabela 1) se enquadraram nos critérios e foram submetidos a segunda fase da metodologia que consiste na busca pelos artigos.

Tabela 1 – Lista de periódicos selecionados classificados por estrato

ISSN	PERIÓDICO	ESTRATO	PERÍODO
1516-7313	Ciência e Educação (UNESP)	A1	(1998 - 2015)
0102-4698	Educação em Revista (UFMG. Impresso)	A2	(2006 - 2015)
1415-2150	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (UFMG)	A2	(1999 - 2015)
1518-9384	Investigações em Ensino de Ciências (UFRGS)	A2	(1996 - 2015)
1806-5104	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC)	A2	(2001 - 2015)
1982-5153	Alexandria (UFSC)	B1	(2008 - 2015)
1414-5111	Ciência & Ensino (UNICAMP)	B1	(1996 - 2015)
1982-2413	Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS)	B1	(2006 - 2015)
1809-4031	Práxis Educativa	B1	(2006 - 2015)
2176-1477	Revista Ciências & Idéias (IFRJ)	B1	(2009 - 2015)
2317-5125	Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA)	B2	(2005 - 2015)
2179-2933	Revista de Ensino de Ciências e Engenharia	B2	(2010 - 2015)
2179-426X	Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)	B2	(2010 - 2015)

2.2 Busca pelos artigos

Com os periódicos selecionados, iniciou-se as buscas pelos artigos, acessando individualmente cada um dos endereços eletrônicos correspondente aos periódicos. Como interesse desta pesquisa foi buscar artigos que faziam menção a Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade, procurou-se trabalhos que continham o autor Gérard Fourez em suas referências bibliográficas. Para isso, todos os artigos dos 13 periódicos consultados foram verificados. Este procedimento, de abrir todos os artigos, foi escolhido para que não ficasse algum artigo de fora do corpo deste trabalho, o que poderia prejudicar esta revisão. Fourez e colaboradores publicaram sua obra em 1994, com o título de “*Alfabétisation scientifique et technique. Essai sur les finalités de l’enseignement des sciences*”. Este dado resultou na opção de realizar as buscas a partir deste ano. Dos periódicos selecionados, a publicação mais antiga datava de 1996, proporcionando a consulta em todos volumes do periódico desde a sua primeira publicação. Neste trabalho foi escolhida como corte final as edições publicadas até dezembro de 2015.

Com esse recorte foi possível realizar a busca em 152 volumes, o que correspondeu a 375 números no total dos 13 periódicos verificados (Tabela 2). Ao fim desse processo, 106 artigos publicados nos diferentes periódicos citavam Gérard Fourez, dos quais 12 foram selecionados para análise e categorização por conter no corpo do texto os termos mais usados pelos pesquisadores para se referir à proposta de Fourez, tais como: *ilha interdisciplinar de racionalidade, ilha de racionalidade, ilhota interdisciplinar de racionalidade* ou *ilhota de racionalidade* e as abreviaturas *IIR* e *IR*.

2.3 Análise e categorização dos artigos

Os artigos selecionados na fase anterior foram analisados com a leitura integral do texto, destacando os excertos com citações a Gérard Fourez e a Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade. Esta etapa foi importante para verificar o contexto em que o autor e sua proposta são mencionados, bem como confeccionar um resumo de cada artigo, o qual continham informações que ajudaria na categorização dos trabalhos, tais como: título; autores, instituições e suas áreas de pesquisa e a exposição do assunto abordado e suas conclusões.

Por fim, após estes procedimentos, foi possível categorizar os artigos de acordo com a abordagem relacionada às Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade. O enquadramento ocorreu da seguinte forma: quatro artigos descreviam as etapas de construção as IIR, e foram categorizados como **“artigos que detalham as etapas da IIR”**. Outros sete artigos apenas mencionavam as IIR durante o texto e foram categorizados como **artigos que apenas citam IIR**. Um dos artigos selecionados não foi analisado por se tratar de um obituário, publicado em homenagem póstumas ao Professor Jean-Pierre Astolfi (MOHR, 2010).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os critérios escolhidos para seleção dos periódicos e as etapas de elaboração deste trabalho de revisão de bibliografia contribuíram para extrair diversas informações dos artigos analisados. As leituras destes documentos possibilitaram a criação de duas categorias, separando os trabalhos em **artigos que detalham as etapas da IIR** e **artigos que apenas citam IIR**.

3.1 Artigos que detalham as etapas da IIR

A metodologia de construção de IIR tem potencial de aplicação em todos os níveis de ensino, podendo ser observado nos quatro trabalhos incluídos nesta primeira categoria (Tabela 2). Cada um destes artigos trouxe uma experiência em contextos diferentes, mostrando que é uma metodologia versátil e adaptável. O trabalho de Nehring e cols. (2002) trouxe uma proposta teórica, com modelo a ser aplicado no ensino fundamental. Pietrocola, Pinho-Alves e Pinheiro (2003) apresentam uma experiência no ensino superior. Prestes e Silva (2009) descrevem uma aplicação da IIR no ensino médio. Regiani e cols. (2012) relatam o uso da IIR em uma atividade de ensino não formal.

Tabela 2 – Lista de trabalhos da categoria dos artigos que detalham as etapas da IIR

ANO	ARTIGO	AUTORES	INSTITUIÇÃO
2002	As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos	Cátia Maria Nehring	UNIJUÍ
		Cibele Celestino Silva	UDESC
		José Análio de Oliveira Trindade	UFSC
		Maurício Pietrocola	UFSC
		Raquel Crosara Maia Leite	UFSC
		Terezinha de Fátima Pinheiro	UFSC
2003	Prática interdisciplinar na formação disciplinar de professores de ciências	Maurício Pietrocola	USP
		José de Pinho Alves Filho	UFSC
		Terezinha de Fátima Pinheiro	UFSC
2009	As contribuições do educar pela pesquisa no estudo das questões energéticas	Rosangela Ferreira Prestes	PUCRS
		Ana Maria Marques da Silva	PUCRS
2012	Seguindo os passos de Sherlock Holmes: experiência interdisciplinar em encontro de divulgação científica	Anelise Maria Regiani	UFSC
		Cezar Silvino Gomes	Policial Federal
		Mario Sandro Souza	UFAC
		Cleyton de Holanda Brito	UFAC

ARTIGO 1

O artigo de Nehring e cols. (2002), intitulado “*As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos*” teve como objetivo refletir sobre o ensino atual de ciências, sua relação com o cotidiano e o universo de interesse dos estudantes. Para isso, os autores propuseram uma atividade de modelização, citando a IIR de Fourez, com a perspectiva de um ensino voltado para “alfabetização científica e técnica”.

Este trabalho apresenta uma proposta teórica desenvolvida pelos autores, acerca do tema “um banho saudável”, ou seja, não há a execução efetiva da construção da IIR.

O texto apresenta em seu capítulo 4 a descrição de conceitos, agentes, destinatários, finalidades e objetivos ligados a construção de uma IIR, bem como as etapas para sua construção. Nehring e cols. (2002), propõem uma atividade a ser aplicada na disciplina de ciências da 8ª série do ensino fundamental, exemplificando em cada uma das etapas da IIR situações possíveis envolvendo o tema e o público alvo escolhido.

Nehring e cols. (2002) acreditam que o caminho para solucionar a falta de significado da educação tradicional seja através da ACT, a partir de projetos vinculados ao cotidiano dos alunos, tendo a IIR como uma alternativa viável. Outro ponto considerado importante para os autores diz respeito ao papel do professor na execução do processo. Com a necessidade constante de consulta a especialistas, o professor poderia ser visto como mero organizador do projeto. No entanto, Nehring e cols. (2002) acreditam que

“o professor deva ser o primeiro perito a ser consultado. Caberia a ele, com sua bagagem científica, indicar os elementos necessários para a abertura inicial das caixas-pretas, indicando em particular como os conteúdos já estudados em etapas tradicionais do ensino podem ser úteis nesse processo. Também caberia a ele oferecer uma abordagem preliminar aos aspectos não pertencentes a sua formação de referência (por exemplo, aspectos da ciência da vida, para professores de física, química e matemática, e vice-versa), assim como indicar bibliografias e centros de pesquisa para acesso a especialistas. As últimas atribuições seriam valiosas, pois ao desempenhar o papel de orientador pluridisciplinar, o professor terminaria por estender sua própria competência para além dos limites de sua formação disciplinar original. Neste sentido, ele seria um elo fundamental entre a etapa disciplinar e a etapa de projeto do currículo” (p. 15).

Essa proposta teórica é muito rica em detalhes e tem potencial de colaborar com a elaboração de uma atividade em sala de aula. Contudo, é necessário analisar com cuidado e adequar a construção de uma IIR a um contexto real, no qual existem variáveis que podem estar fora do escopo deste texto e devem ser levadas em consideração, tais como os alunos, o professor, a escola, etc.

ARTIGO 2

Pietrocola, Pinho-Alves e Pinheiro (2003) apresentam o *artigo “Prática interdisciplinar na formação disciplinar de professores de ciências”* o qual discute a questão disciplinar-interdisciplinar na formação de professores de ciências. Para isso, os autores fazem uso da proposta de construção de Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade, de Gérard Fourez, aplicando esta metodologia em uma disciplina do curso de licenciatura em Física, da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Segundo os autores, o desenvolvimento na IIR não seguiu fielmente as etapas propostas por Fourez. O grupo de alunos mostrou certa ansiedade para a iniciar as atividades objetivas e práticas. Pietrocola, Pinho-Alves e Pinheiro (2003) atribuem esta atitude à formação disciplinar a qual os estudantes estão habituados.

Neste trabalho, Pietrocola, Pinho-Alves e Pinheiro (2003) trazem uma contribuição para a proposta inicial de Fourez, que é a criação de uma etapa que antecede o clichê, denominada como “*etapa zero*”, como pode ser observado no excerto abaixo:

“A proposição original de Fourez sugere apenas que a proposição da situação-problema deva ser clara para os alunos. Entretanto, a partir da execução destes exercícios alertamos que a elaboração da situação deve ser cuidadosamente planejada pelo professor em uma etapa que antecede sua proposição à turma. Esta seria a *etapa zero*, realizada pelo professor com objetivo de encontrar uma situação-problema motivadora, abrangente e adaptada ao tempo disponível e ao contexto da classe” (p 146).

Pietrocola, Pinho-Alves e Pinheiro (2003) chamam atenção, sugerindo que

“os futuros professores estejam conscientes dos riscos presentes na aplicação deste tipo de projeto. É difícil prever quais os assuntos disciplinares possíveis de serem abordados numa IIR, pois sua execução depende do desenvolvimento interno do projeto que, por sua vez, depende de decisões tomadas pelo grupo. No entanto, parece-nos que a definição da situação-problema permite delinear de maneira aproximada os conhecimentos com maior chance de serem abordados” (p,146).

A possibilidade de avaliar uma prática interdisciplinar em um contexto disciplinar mostrou-se vantajosa com a viabilidade de refletir sobre um problema real. Porém, os autores trouxeram algumas preocupações sobre a execução do projeto, principalmente com relação aos rumos que ele pode tomar.

ARTIGO 3

Com o título *“As contribuições do educar pela pesquisa no estudo das questões energéticas”*, Prestes e Silva (2009) apresentam uma experiência de trabalho interdisciplinar, desenvolvido nas aulas de Física da 1ª série do ensino médio, em uma escola pública, durante um trimestre letivo. Para isso, foi utilizado o tema fonte energéticas aplicando a metodologia de construção de Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade.

Prestes e Silva (2009) escolheram esta abordagem por entenderem que é uma estratégia pedagógica e epistemológica para lidar com o ensino, que cruza saberes de várias disciplinas e conhecimentos da vida cotidiana, criando modelizações apropriadas para representar uma dada situação.

Segundo Prestes e Silva (2009), *“os três elementos do educar pela pesquisa foram identificados ao longo do trabalho interdisciplinar desenvolvido em sala de aula, utilizando elementos da estratégia metodológica de construção de uma IIR”* (p. 17). Os autores acreditam que essa estratégia *“favoreceu a convivência dos estudantes com a incerteza e com o fato de o conhecimento não é algo pronto”* (p. 18).

Por fim, Prestes e Silva (2009) encontraram na proposta de Fourez uma possibilidade efetiva de alcançar a alfabetização científica e técnica, a qual gera autonomia e permite que o aprendiz seja capaz de negociar suas decisões.

ARTIGO 4

“Seguindo os passos de Sherlock Holmes: experiência interdisciplinar em encontro de divulgação científica” é o título do artigo de Regiani e cols. (2012). Este trabalho analisa uma atividade desenvolvida durante a I Jornada Científica da Universidade Federal do Acre, juntamente com IV Semana de Química, IX Semana

de Biologia e a II Semana de Física. Segundo os autores, este evento foi proposto com essa formatação para mostrar ao público que os conhecimentos científicos não são fragmentados e para incentivar o “pensar científico”. Os participantes eram convidados a desvendar um crime utilizando as etapas da metodologia de Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade para resolução da investigação. Ao fim do processo, Regiani e cols. (2012) descrevem suas impressões, aproximações e distanciamentos da atividade realizada com a proposta de Gérard Fourez. Para os autores,

“apesar de não ter sido concebida como tal, pode-se considerar que a atividade “Seguindo os passos de Sherlock Holmes” utilizou a metodologia de ilha interdisciplinar de racionalidade de Fourez. Algumas etapas foram suprimidas, e em outras, como na escolha dos especialistas, não foi aberta possibilidade de negociação com os participantes. Considera-se que essas diferenças não invalidam o objetivo de alfabetização científica e tecnológica, elas foram consequências da inserção da atividade em evento de divulgação científica” (p.196).

Regiani e cols. (2012) acreditam que esta experiência tem possibilidade de ser direcionada para o ensino de Ciências nas escolas. As atividades desenvolvidas, na resolução do caso proposto, podem ser apresentadas em uma perspectiva de alfabetização científica e técnica, já que

”tanto as questões para análise e reflexão, como os fundamentos teóricos das técnicas de cromatografia, determinação da ingestão de substâncias entorpecentes, uso de luminol e papiloscopia podem ser aprofundados através do trabalho em projetos interdisciplinares que representem situações vivenciadas pelos alunos no cotidiano” (REGIANI E COLS., 2012, p. 196).

Segundo Fourez (1997), a construção de uma Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade pode ser flexível, de modo que etapas podem ser adaptadas ou mesmo suprimidas. Este trabalho demonstra esta característica da proposta, uma vez que é aplicada em um contexto não formal de ensino.

3.2 Artigos que apenas citam IIR

Os artigos enquadrados nesta categoria não descrevem as etapas da proposta de Fourez, apenas fazem menção ao uso das IIR como uma metodologia para desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares, em geral associando à

alfabetização científica e tecnológica. Na Tabela 6 estão listados os sete artigos desta categoria e os artigos estão descritos em seguida.

Tabela 3 – Lista dos trabalhos da categoria dos artigos que apenas citam as IIR

ANO	ARTIGO	AUTORES	INSTITUIÇÃO
2004	Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico	António Cachapuz João Praia Manuela Jorge	Univ. Aveiro Univ. do Porto Univ. Trás-os-Montes
2007	Cultura científico-tecnológica na educação básica	Carlos Alberto Souza Fábio da Purificação de Bastos José André Peres Angotti	Col. Agrícola Camboriú UFSC UFSC
2007	Interdisciplinaridade em ensino de ciências e de matemática no ensino médio	Vanderlei Lavaqui Irinéa de Lourdes Batista	Prof. Escola PR UEL
2008	Interdisciplinaridade escolar no ensino médio por meio de trabalho com projetos pedagógicos	Irinéa de Lourdes Batista Vanderlei Lavaqui Rosana Figueiredo Salvi	UEL Prof. Escola PR UEL
2009	Automedicação: um tema social para o ensino de química na perspectiva da alfabetização científica e tecnológica	Graziela Piccoli Richetti José De Pinho Alves Filho	UFSC UFSC
2009	A pesquisa como prática na sala de aula de ciências e matemática: um olhar sobre dissertações	Maurivan Güntzel Ramos Valderez Marina Do Rosário Lima João Bernardes Da Rocha Filho	PUCRS PURSC PUCRS
2014	Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das ciências da natureza	Erika Regina Mozena Fernanda Ostermann	UFRGS UFRGS

ARTIGO 5

Este trabalho discute a construção epistemológica da Educação em Ciência. Mesmo sendo escrito no contexto do ensino de Portugal, este trabalho aproxima-se bastante da realidade do ensino no Brasil. A menção à proposta de Fourez aparece apenas uma vez e está descrita no excerto a seguir.

“Uma vez que a representação teórica resultante dessas apropriações disciplinares tem necessariamente um caráter interdisciplinar, ela traduz, na designação de Fourez (1995), uma **ilha de racionalidade**. No entender deste autor, é precisamente a capacidade de levar a cabo abordagens interdisciplinares que deve estar no centro da promoção de uma cultura científica dos cidadãos. E daí a sua importância” (CACHAPUZ, PRAIA e JORGE, 2004, p. 364). (*grifo nosso*)

ARTIGO 6

Souza, Bastos e Angotti (2007) trazem uma reflexão sobre os Meios Tecnológico-Comunicativos e sua inserção como prática escolar, incorporando estes recursos nos trabalhos pedagógicos. Os autores discutem a construção dos currículos e forma de inserção da ciência e tecnologia na cultura, bem como os desafios da construção contextualizada dos currículos. A referência à IIR aparece apenas uma vez, ao discorrer sobre critérios para uma educação científica e tecnológica:

“o uso e invenção de modelos interdisciplinares, cruzando saberes de diversas disciplinas e conhecimentos da vida cotidiana, para estruturar um modelo ou teorização dentro de um contexto, capaz de solucionar um problema. Assim, desenvolve o conceito de **ilha de racionalidade** que designa uma representação teórica apropriada a um contexto e a um projeto que se tem em perspectiva e que permite comunicar-se e agir com referência ao mesmo tempo em que se refere a contexto e a projeto particulares, diante dos quais se acha interessante construir uma representação” (SOUZA, BASTOS e ANGOTTI, 2007, p. 7). (*grifo nosso*)

ARTIGO 7

Lavaqui e Batista (2007) realizam uma sistematização dos entendimentos sobre “interdisciplinaridade no âmbito da Ciência, distinguindo-a de uma prática orientada para uma ação educativa”. Além disso, os autores analisam diferentes propostas de práticas de ensino interdisciplinar no Ensino de Ciências e de Matemática na Escola Média, com foco na educação científica e as experiências direcionadas à sua implementação no ambiente escolar. Para tanto, Lavaqui e Batista (2007) trazem um histórico, a partir de 1970, sobre o uso do conceito, bem como, a construção dos significados, ao longo do tempo, dos termos: disciplinar, multidisciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar.

Desta forma, são abordados os fundamentos teóricos da proposta de Fourez, que podem ser observados nas sete citações das IIR nos excertos a seguir.

“Fourez (1997) apresenta, então, um procedimento metodológico denominado **Ilhas Interdisciplinares de racionalidade**, que orienta as atividades no interior de um trabalho interdisciplinar, constituindo-se na construção de um modelo simplificado, considerado adequado, que utilizam conhecimentos provenientes de várias disciplinas e, adicionalmente, dos saberes presentes na vida cotidiana, indispensáveis ante as práticas concretas (FOUREZ, 1997)” (LAVAQUI e BATISTA, 2007, p.409). (*grifo nosso*)

“Assim, de acordo com as necessidades educativas, não parece haver impedimento de que em determinados momentos interdisciplinares haja o desenvolvimento de uma **ilha interdisciplinar de racionalidade**” (LAVAQUI e BATISTA, 2007, p.414). (*grifo nosso*)

“Por sua vez, tomando a proposta de implementação de práticas interdisciplinares defendida por Santomé (1998) e as sugestões de Fourez (1997), percebemos que a elaboração de unidades didáticas integradas se propõe a promover a integração dos conteúdos de diversas disciplinas escolares objetivando chegar a um currículo integrado, enquanto as **ilhas interdisciplinares de racionalidade**, mesmo exigindo um planejamento inicial por parte de um ou vários professores, podem ser desenvolvidas de forma esporádica no transcorrer do processo educativo” (LAVAQUI e BATISTA, 2007, p.415). (*grifo nosso*)

“De um ponto de vista operacional, essa diferença é significativa, pois o planejamento e o desenvolvimento de uma **ilha interdisciplinar de racionalidade**, admitindo a possibilidade de ser realizada de forma mais esporádica, exige uma articulação menos intensa por parte dos professores” (LAVAQUI e BATISTA, 2007, p.415). (*grifo nosso*)

“Quanto aos aspectos formativos enfatizados, as unidades didáticas integradas direcionam-se mais intensamente para uma formação em que os conteúdos curriculares possam ser entendidos pelos alunos de forma ampla, destacando, dentre outros aspectos, o reconhecimento das influências sociais, econômicas e culturais presentes na construção do conhecimento; ao passo que, nas **ilhas interdisciplinares de racionalidade**, os objetivos formativos estão, na sua formulação inicial, direcionados à geração da alfabetização científica e tecnológica, constituindo-se primordialmente no estudo, sob diferentes enfoques, de questões técnico-científicas” (LAVAQUI e BATISTA, 2007, p.415). (*grifo nosso*)

“Por outro lado, a proposta de elaboração de **ilhas interdisciplinares de racionalidade**, como um modelo didático

interdisciplinar a ser desenvolvido para abordar problemas concretos e do cotidiano, coloca-se como uma possibilidade de implementação de práticas interdisciplinares, pois os professores desenvolveriam trabalhos interdisciplinares de tempos em tempos, fato que diminuiria as limitações quanto às questões de organização do espaço e do tempo escolares adequados para o desenvolvimento da proposta” (LAVAQUI e BATISTA, 2007, p.415). (grifo nosso)

“Em Fourez, Englebert-Lecompte e Mathy (1997), identificamos características relevantes, como: a fundamentação em relação à alfabetização científica e tecnológica e a perspectiva metodológica de construção das **ilhas interdisciplinares de racionalidade**. Esses aspectos se destacam, sobretudo, em função da orientação construtivista presente nos procedimentos metodológicos adotados junto a. os alunos” (LAVAQUI e BATISTA, 2007, p.418) (grifo nosso)

Mesmo com sete citações, presentes nas 22 páginas deste artigo, não ocorre a explicação do entendimento das IIR e esse número pode ser justificado porque Lavaqui e Batista (2007) fazem comparações entre diferentes propostas de metodologias de ensino interdisciplinares.

ARTIGO 8

Batista, Lavaqui e Salvi (2008) apresentam um entendimento com relação à interdisciplinaridade escolar e aos trabalhos com projetos. Com base nisso, os autores constroem uma proposta pedagógica interdisciplinar no Ensino de Ciências e de Matemática na Escola Média, realizando uma pesquisa com os docentes de uma escola da rede estadual de educação do Paraná, apresentando uma análise sobre a pertinência e viabilidade de sua implantação. As IIR aparecem no texto apenas uma vez, como uma das metodologias de prática pedagógica interdisciplinar:

“Ainda com relação às formas de conceber um trabalho interdisciplinar no âmbito escolar, temos a proposta desenvolvida por Fourez, Mathy e Englebert-Lecomte (1997, p. 104-138), que se preocupam com a alfabetização científica e tecnológica, defendendo o desenvolvimento das **ilhas interdisciplinares de racionalidade**, como um procedimento metodológico que orienta a prática educativa interdisciplinar de um ponto de vista técnico-instrumental” (BATISTA, LAVAQUI e SALVI, 2008, p. 211). (grifo nosso)

ARTIGO 9

O trabalho de Richetti e Pinho-Alves (2009) tem por objetivo investigar a viabilidade do uso de temas sociais no Ensino de Química, que possam ser ao mesmo tempo contextualizadores e promovam significados aos conteúdos de Química do Ensino Médio, possibilitando a associação destes conteúdos à promoção de uma ACT. A IIR é apresentada como um procedimento relevante na busca dos objetivos da alfabetização científica e tecnológica, e aparece citada uma única vez, no quadro reproduzido na Figura 1:

Figura 1 – Quadro retirado do ARTIGO 9 onde aparece a única citação à IIR no trabalho

Quadro 1 – As relações entre a ACT e o EQ-C

	OBJETIVOS	PROCEDIMENTOS DE ENSINO
EQ-C	<ul style="list-style-type: none"> - desenvolver a capacidade de participar e tomar decisões criticamente; - compreender os processos químicos relacionados com a vida cotidiana; - avaliar as implicações sociais decorrentes das aplicações tecnológicas da Química; - formar o cidadão em geral e não o especialista; - compreender a natureza do processo de construção do conhecimento científico; - compreender a realidade social em que está inserido para que possa transformá-la. 	<ul style="list-style-type: none"> a) experimentação no Ensino de Química; b) estratégias que desenvolvam a participação ou a capacidade de tomada de decisão: discussão estruturada, fóruns e debates, desempenho de papéis, estudo de caso, análise de dados, leitura de textos, projetos, experimentações, pesquisas de campo e ações comunitárias.
ACT	<ul style="list-style-type: none"> - autonomia: tomar decisões sem ficar dependente de especialistas ou de receitas; - comunicação: dialogar ou debater com outras pessoas sobre determinados assuntos; - domínio: dominar o conhecimento é ter responsabilidade em tomar decisões; - negociação: buscar soluções para os problemas, aceitando perder ou ganhar; 	Ilhas interdisciplinares de racionalidade: <ul style="list-style-type: none"> a) em torno de um projeto; b) em torno de uma noção; c) em torno de uma tecnologia.

ARTIGO 10

Ramos, Lima e Rocha-Filho realizaram análises em dissertações que abordam os fundamentos do Educar pela Pesquisa. Os autores tinham o objetivo de compreender como estes princípios são apresentados nas dissertações de mestrado em educação em Ciências e Matemática e as contribuições dessas dissertações para área. A IIR aparece apenas uma vez no texto, durante a descrição de uma das dissertações analisadas, como segue:

“A dissertação H analisa uma proposta de trabalho em sala de aula de Ensino Médio, desenvolvida de acordo com os pressupostos do Educar pela Pesquisa, sobre o tema fontes de energia, com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). Utiliza como estratégia pedagógica e epistemológica a elaboração de uma **Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR)**, conforme proposta por Gérard Fourez. Identifica nesse processo os três elementos do Educar pela Pesquisa (questionamento, argumentação e comunicação) ao longo de toda a construção da IIR em sala de aula, interagindo em um ciclo dialético permanente” (RAMOS, LIMA e ROCHA-FILHO, 2009, p. 63). (*grifo nosso*)

ARTIGO 11

Mozena e Ostermann (2014) realizaram um trabalho de revisão de bibliografia acerca da interdisciplinaridade, tendo como objetivo compreender de que forma esse tema vem sendo investigado e efetivado no Ensino Médio. O artigo apresenta Fourez e menciona a IIR da seguinte forma:

“Fourez (Departamento de Ciências, Filosofia e Ciências nas Faculdades Universitárias de Namur) é o precursor da ideia de **ilhas de racionalidade**. Ele propõe a interdisciplinaridade como uma solução para o estudo de situações (Fourez, 2003)” (MOZENA e OSTERMANN, p. 191). (*grifo nosso*)

3.3 Número de periódicos, artigos e principais autores, instituições e áreas de pesquisa

Pode-se observar na Tabela 4 que foram encontrados 12 artigos, que apresentavam em seu conteúdo uma das expressões que indicaram a presença das Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade em seu texto, de acordo com os termos já mencionados no capítulo anterior. Estes artigos foram retirados de um total de 106 que citavam pelo menos uma das obras de Fourez. Cabe informar que os outros 94 artigos que citavam Fourez, mas não faziam menção à IIR, não sofreram qualquer tipo de análise, por isso não estão representados neste trabalho. Pode-se observar, também, que menos da metade dos periódicos contém os artigos que estavam sendo procurados.

Tabela 4 – Quantidade de volumes, números e artigos encontrados em cada periódico

PERIÓDICO	VOL.	N.	ARTIGOS COM FOUREZ	ARTIGOS COM IIR
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (UFMG)	17	37	24	4
Alexandria (UFSC)	8	22	7	3
Ciência e Educação (UNESP)	21	51	26	2
Investigações em Ensino de Ciências (UFRGS)	20	68	14	2
Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS)	10	30	7	1
Educação em Revista (UFMG. Impresso)	10	30	0	0
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC)	15	45	12	0
Ciência & Ensino (UNICAMP)	12	20	3	0
Práxis Educativa	10	21	0	0
Revista Ciências & Idéias (IFRJ)	6	10	5	0
Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA)	11	15	1	0
Revista de Ensino de Ciências e Engenharia	6	12	0	0
Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)	6	14	7	0
TOTAL	152	375	106	12

A partir da Tabela 2, é possível verificar, com base no universo de artigos consultados, que o número de artigos encontrados é baixo, indicando que as publicações em periódicos brasileiros Qualis A1, A2, B1 e B2 na área de Ensino de Ciências sobre as IIR são, relativamente, pequenas.

Após analisar todos os artigos, pode-se fazer um reconhecimento das instituições em que os autores estão vinculados¹. Ao todo, 28 pesquisadores escreveram os artigos analisados neste trabalho (Tabela 5). Verifica-se que a Universidade Federal de Santa Catarina, juntamente com a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, contém o maior número investigadores que se

¹ Estes dados levam em conta a instituição em que o pesquisador tem vínculo na época de publicação do artigo.

referem às Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade em seus trabalhos.

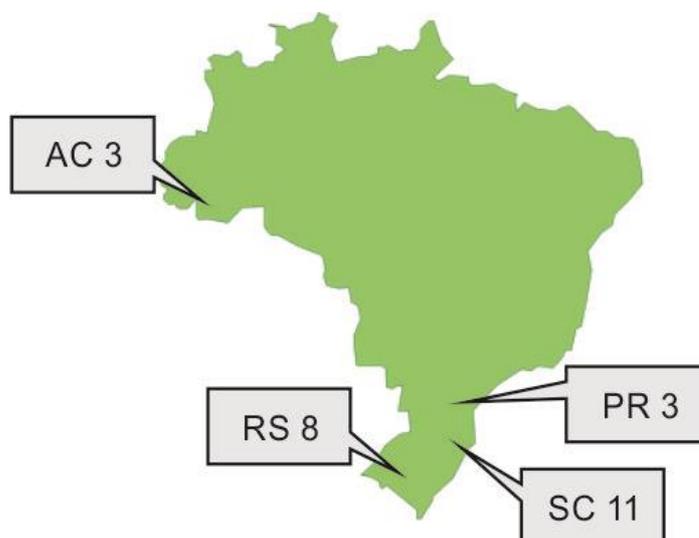
Ao analisar os dados da Tabela 5, é possível constatar que a maioria deles estão vinculados à Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, incluindo professores e alunos do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – PPGECT. Isto indica que os pesquisadores com que mais publicam artigos que abordam as IIR estão na nesta instituição.

**Tabela 5 – Distribuição de pesquisadores por instituição de ensino
(*não é instituição de ensino)**

INSTITUIÇÃO	UF	N. PESQUISADORES
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC	SC	10
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul -PUCRS	RS	5
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS	RS	2
Universidade Federal do Acre - UFAC	AC	2
Universidade Estadual de Londrina - UEL	PR	2
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC	SC	1
Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul UNIJUI	RS	1
Escola Básica de Toledo	PR	1
Policia Federal*	AC	1
Universidade de Trás-Os-Montes - Portugal	-	1
Universidade do Porto - Portugal	-	1
Universidade de Aveiro - Portugal	-	1
TOTAL		28

Um dos objetivos deste trabalho é promover um panorama das produções brasileiras sobre as IIR. No entanto, verificou-se uma publicação, com autores de instituições internacionais, que cita Gérard Fourez e as IIR. Este artigo foi enquadrado na categoria de artigos que apenas citam IIR e por não se tratar de autores brasileiros, não estão representados na ilustração da Figura 2, onde é possível verificar que o sul do Brasil apresenta o maior número de pesquisadores que citam Fourez e as IIR no mesmo trabalho, com Santa Catarina aparecendo em primeiro lugar seguida pelo Rio Grande do Sul.

Figura 2 – Distribuição geográfica de pesquisadores brasileiros com base na localização de suas instituições de ensino



Ao analisar apenas a categoria dos artigos que detalham as IIR, pode-se verificar na Tabela 6 que a UFSC se mantém como a instituição com o maior número de pesquisadores que trabalham com as Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade.

Tabela 6 – Distribuição de pesquisadores por instituição de ensino, considerando a categoria dos artigos que detalham as etapas da IIR
(*não é instituição de ensino)

INSTITUIÇÃO	N. PESQUISADORES
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC	6
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul -PUCRS	2
Universidade Federal do Acre - UFAC	2
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC	1
Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul UNIJUI	1
Polícia Federal do Acre*	1
TOTAL	13

A PUCRS apresenta cinco autores vinculados a ela, dos quais dois deles escrevem um artigo que detalha a IR e os outros três pesquisadores apresentam um artigo que apenas cita as IIR.

Dentre os autores que detalham as etapas de uma IIR, Maurício Pietrocola e Terezinha de Fátima Pinheiro podem ser considerados os mais importantes, segundo esta revisão de bibliografia. Maurício Pietrocola aparece com uma publicação vinculada à UFSC em 2002 (publicada juntamente com Teresinha de Fátima Pinheiro e outros colaboradores) e outra em 2003, quando já estava em outra instituição, a Universidade de São Paulo - USP.

A Tabela 7 mostra que os investigadores que mais citam as IIR na área de ensino de Ciências têm como áreas de formação inicial: Física, Química, Matemática e Ciências Biológicas, nesta ordem. Pode-se perceber que os 13 autores de artigos que detalham as etapas da IIR distribuem-se regularmente por essas áreas. Já na categoria dos artigos que apenas mencionam as IIR, fica evidente a forte presença dos pesquisadores de formação inicial em Física.

Tabela 7 – Relação das áreas de pesquisa dos autores dos artigos analisados por categoria (categoria 1: artigos que detalham as etapas da IIR; categoria 2: artigos que apenas citam as IIR)

ÁREA DE FORMAÇÃO INICIAL	N. DE PESQUISADORES Categoria 1	N. DE PESQUISADORES Categoria 2
Física	4	7
Química	3	3
Matemática	4	1
Ciências Biológicas	2	1
Geologia	-	1
Geografia	-	1
Psicologia	-	1

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho parte da ideia de que a construção de Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade pode contribuir como prática interdisciplinar no ensino de Ciências e se apresenta como uma ferramenta metodológica para se contrapor ao ensino fragmentado e descontextualizado. No entanto, evidenciamos que esta proposta ainda é pouco estudada e que nós, pesquisadores, devemos avançar ainda mais neste campo. Neste sentido, esta pesquisa mostra-se importante para conhecer o panorama brasileiro dos estudos sobre IIR, bem como os autores que têm contribuído nas investigações sobre o tema.

Realizar uma prática utilizando a construção de Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade é um grande desafio para os docentes, principalmente com relação à compreensão das etapas de construção da proposta. Contudo, Fourez (1997) deixa claro que ela pode ser moldada e adaptada conforme o contexto e a necessidade do grupo. Este diferencial deve ser explorado, pois é esta característica que torna sua aplicação tão versátil, como pudemos observar nos artigos analisados. Estes artigos, em especial aqueles enquadrados na categoria que detalha as etapas da IIR, mostram que o desenvolvimento de uma Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade pode ser efetuado nos vários níveis do ensino, seja ele formal ou não formal.

Gérard Fourez e seus colaboradores publicaram sua proposta metodológica em 1994, mas o panorama exposto neste trabalho mostra que, mesmo depois de tantos anos, ela ainda não é muito discutida no Brasil. Um dos fatos que pode estar associado a este cenário é que sua obra não possui tradução para o português. Os poucos pesquisadores brasileiros fluentes no idioma de origem do pesquisador se apropriaram do texto original francês, outros tiveram acesso à versão em espanhol, publicada na Argentina em 1997.

Este trabalho foi realizado com uma extensa busca em todos os artigos publicados nos 13 periódicos analisados, o que corresponde a uma significativa parcela das publicações na área de ensino de Ciências. No entanto, é claro para nós que o universo desses estudos é muito maior que nosso recorte. Considerando o expressivo número de pesquisadores das áreas de ensino de Biologia, Física, Química e Matemática, penso seria importante dar seguimento a este trabalho, considerando os periódicos das áreas específicas para ampliar a busca dos artigos. Além disso, uma busca nos Anais dos principais eventos da área de Ensino de

Ciências, certamente retornaria um maior número de artigos abordando as IIR, permitindo-nos maior compreensão do tema no panorama brasileiro.

Refletindo sobre os resultados, aventamos a hipótese de haver um maior número de artigos a respeito das IIR que poderiam ser caracterizados como relato de experiência, e possivelmente seriam apresentados em eventos ou em periódicos que aceitem trabalhos nessa linha, o que não é o caso da maioria das revistas investigadas neste trabalho.

Outro aspecto a ser observado é que foram encontrados em 106 artigos que citavam os trabalhos de Gérard Fourez, dos quais apenas 12 mencionavam as IIR, indicando que muitos pesquisadores brasileiros conhecem o autor francês, mas ele tem sido mais reportado como referência para a abordagem de outros assuntos, como epistemologia, alfabetização científica e tecnológica e estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade; fato que nos sugere, também, novas análises.

Gérard Fourez visitou a Universidade Federal de Santa Catarina em 1999, quando manteve contato com alguns professores. Este episódio promoveu a divulgação de suas obras, podendo ser este um dos fatores que contribuíram para o grande número de investigadores ligados a esta instituição.

Por fim, acredito a criação de uma cultura de práticas interdisciplinares nas escolas vai promover a formação de indivíduos mais críticos nas tomadas de decisões. Esta cultura deve ser incentivada, principalmente na academia, promovendo o rompimento da fragmentação do ensino. A proposta de Fourez apresenta-se como uma alternativa viável e promissora nesta jornada, evidenciando a importância de mais estudos sobre o tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, I.L.; LAVAQUI, V.; SALVI, R. F. Interdisciplinaridade escolar no ensino médio por meio de trabalho com projetos pedagógicos. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p.209-239, ago. 2008.

BETTANIN, E. ALVES-FILHO, J. P. Alfabetização científica e técnica: um instrumento para observação dos seus atributos. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IV 2003. Bauru. Anais do IV ENPEC.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. *Ciência e Educação*. Bauru, 2004, vol.10, n.3, pp. 363-381.

GERHARD, A. C. ROCHA-FILHO, J. B. A fragmentação dos saberes na educação científica escolar na percepção de professores de uma escola de ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p.125-145, ago. 2012.

GRAMOWSKI, V. B. O Livro Didático de Ciências: a perspectiva da fragmentação dos conteúdos. 2014, 208 p., Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Físicas e Matemática. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis, 2014.

FAZENDA, I. C. A. Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia. 4. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1996.

FOUREZ, G. ENGLEBERT-LECOMPTE, V. GROOTAERS, D. MATHY, P. TILMAN, F. Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires/AR: Colihue, 1997.

FOUREZ, G. ENGLEBERT-LECOMPTE, V.; MATHY, P. Saber sobre nuestros saberes: um léxico epistemológico para la enseñanza. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

LAVAQUI, V. BATISTA, I. L. Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio. *Ciência e Educação*. Bauru, 2007, vol.13, n.3, pp. 399-420.

MOHR, A. A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências. 2002. 410 f. Tese. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MOHR, A. Ilhas e ilhas: Jean-Pierre Astolfi (1942-2009). *Alexandria*, v.3, n.1, p.121-125, maio 2010

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das ciências da natureza. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p.185-206, maio 2014.

NEHRING, C. M. SILVA, C. C. TRINDADE, J. A. O. PIETROCOLA, M. LEITE, R. C. M. PINHEIRO, T. F. As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos. *Ensaio*, Belo Horizonte, v.2, n.1, março, 2002

PIETROCOLA, M; ALVES FILHO, J. P.; PINHEIRO, T. F. Prática interdisciplinar na formação disciplinar de professores de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p.131-152, ago. 2003.

PINHEIRO; T. C. WESTPHAL, M. PINHEIRO, T.F. Interdisciplinaridade nos PCN/EM/CNM&T: bases epistemológicas e perspectivas metodológicas de alguns conceitos de interdisciplinaridade In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IV 2003. Bauru. Anais do IV ENPEC.

PRESTES, R. F.; SILVA, A. M. M. As contribuições do educar pela pesquisa no estudo das questões energéticas. *Experiências em Ensino de Ciências*, Cuiabá, v. 4, n. 2, p.7-20, ago. 2009.

RAMOS, M. G.; LIMA, V. M. R.; ROCHA FILHO, J. B. A Pesquisa como Prática na Sala de Aula de Ciências e Matemática um olhar sobre dissertações. Alexandria, Florianópolis, v. 2, n. 3, p.53-81, nov. 2009.

REGIANI, A. M. GOMES, C. S. SOUZA, M. S. BRITO, C. H. Seguindo os passos de Sherlock Holmes: experiência interdisciplinar em encontro de divulgação científica. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p.185-198, set. 2012.

RICHETTI, G. P.; ALVES FILHO, J. P. Automedicação um tema social para o Ensino de Química na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica. Alexandria, Florianópolis, v. 2, n. 1, p.85-108, mar. 2009.

SOUZA, C.; BASTOS, F.; ANGOTTI, J. Cultura Científico-Tecnológica na Educação Básica. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v.9, n. 1, jun. 2007.

ANEXO I

Fourez (1997) apresenta um modelo para explicar a aplicação das etapas de construção de uma Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade, com o seguinte problema a ser resolvido: *“que atitude devo tomar frente a alimentos congelados que tenham sido parcialmente descongelados?”* Cada questão busca uma explicação ou a criação de normas, para que possamos compreendê-las, afim de construir um conhecimento pertinente e tornar possível a tomada de decisão.

A seguir está listada uma síntese das 12 etapas que Gérard Fourez propõe em livro de: *“Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias”*, publicado na Argentina em 1997, em sua versão em espanhol. Este modelo pode ser encontrado na íntegra nas páginas 128 a 132, podendo ser utilizado de base para o desenvolvimento de uma IIR em sala de aula, num contexto real.

Primeira etapa

Esta etapa inicia-se com uma questão ou uma norma popular, para que seja possível extrair o conhecimento prévio promovido pela pergunta. A inicial pode ser, muitas vezes, global. Neste caso, o trabalho é dar-lhe precisão, no entanto, tomando o cuidado para não estreitá-la demais.

Segunda etapa

Os alunos podem aprender sobre um assunto através de perguntas a seus próximos, adquirindo assim um conhecimento popular (consulta aos especialistas).

Terceira etapa

A partir do reconhecendo de novas informações, os alunos poderão formular novas perguntas, as quais são interessantes listá-las.

Quarta etapa

Esta etapa é importante porque mostra os contextos que dão sentido e valores ao conhecimento/saber. Aqui os alunos são capazes de determinar uma postura frente a um problema.

Quinta etapa

Esta etapa consiste em traduzir a linguagem popular para uma linguagem utilizada em certas disciplinas/especialidades.

Sexta etapa

Após a tradução dos termos (quinta etapa) é hora do ensino pelos especialistas, utilizando o grau de aprofundamento de acordo com o nível dos alunos. Aqui é possível verificar a importância de dispor de um grande número de especialistas. Caixas pretas são utilizadas nesta etapa.

Sétima etapa

Continuação do ensino pelo especialista, aqui os alunos podem verificar a pertinência do contexto estudado, já que nem toda teoria é pertinente a situação concreta.

Oitava etapa

Construção de um modelo de Ilhota Interdisciplinar de Racionalidade, se trata em fim, da representação de múltiplas dimensões de um fenômeno, muitas vezes, interdisciplinar

Nona etapa

Aqui se pode propor um conjunto de normas para ação. É particularmente difícil. Tem que decidir o peso que será atribuído a cada elemento. Os alunos devem

sentir-se parte da negociação para o desenvolvimento do processo. Aqui faz-se necessário o uso de diversos especialistas

Décima etapa

Nesta etapa aprende-se a negociar as normas propostas na etapa anterior, já que muitas vezes estas normas mostram-se inadequadas às situações concretas. O aprendizado da negociação pode ser feito através de questões

Décima primeira etapa

É a etapa da investigação de situações as quais podem ser aplicados os conhecimentos adquiridos, assim, os resultados obtidos podem dar luz a outras questões

Décima segunda etapa

É possível fazer uma reflexão cultural, ética ou até mesmo estética do caminho tomado até aqui. Trata-se de uma discussão acerca da maneira que se pode estar integrado no mundo, ser capaz de lidar mais facilmente com as situações complexas