

## **ESTUDO PRELIMINAR SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE E NANOCIÊNCIAS NA DISCIPLINA DE SEMINÁRIOS INTEGRADOS EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO MÉDIO EM SANTA MARIA-RS<sup>1</sup>**

*PRELIMINARY STUDY ON INTERDISCIPLINARITY AND NANOSCIENCE IN THE INTEGRATED SEMINARS SUBJECT IN A PUBLIC SCHOOL IN SANTA MARIA, RS*

**Cláudia Grigolo Pinto<sup>2</sup>, Liana da Silva Fernandes<sup>3</sup> e Virginia Cielo Rech<sup>4</sup>**

### **RESUMO**

Neste trabalho, objetiva-se investigar o perfil, a formação e os conhecimentos sobre interdisciplinaridade, nanociências e nanotecnologia dos educadores que estão atuando na disciplina de Seminários Integrados no Ensino Médio. Disciplina esta que se apresenta como eixo articulador e mobilizador da interdisciplinaridade na escola de Ensino Médio, conforme a reformulação curricular promovida pela Secretaria de Educação do Estado do RS, a partir de 2012. Para desenvolver este estudo, foram utilizadas entrevistas semiestruturadas, aplicadas a 21 professores da disciplina de Seminários Integrados em uma Escola Pública da Rede Estadual de Ensino na cidade de Santa Maria-RS. Os resultados demonstram que há uma crescente apropriação de conhecimentos em relação à interdisciplinaridade entre os entrevistados, porém, quanto aos conceitos e aplicações de nanociências e nanotecnologias o conhecimento é restrito, o que influencia negativamente uma abordagem interdisciplinar que contextualize os atuais avanços tecnológicos com a prática docente, indicando, assim, a necessidade de instrumentalizar os educadores a respeito deste tema de tamanha relevância para a sociedade.

**Palavras-chave:** ensino, ciências naturais, contextualização, tecnologias.

### **ABSTRACT**

*This study aims to investigate the profile, formation and knowledge about interdisciplinarity, nanoscience and nanotechnology among educators who are working in the Integrated Seminars subject at a high school. That subject is an articulating axis interdisciplinarity in high school as the curriculum reform promoted by the Rio Grande do Sul State Education Department suggested in 2012. In order to develop this study, some semi-structured interviews were applied to 21 public school teachers of the subject mentioned in a specific school in Santa Maria, RS. The data analysis shows that there is an increasing appropriation of knowledge in their interdisciplinarity among the interviewed, however, concerning the concepts and applications of nanoscience and nanotechnology the knowledge is restricted, which influences negatively on an interdisciplinary approach that needs to contextualize the current technological advances as well as teaching practice. It becomes evident the need to help educators regarding this topic of such significance to society.*

**Keywords:** education, natural science, contextualization, technologies.

<sup>1</sup> Trabalho de Extensão - Centro Universitário Franciscano.

<sup>2</sup> Aluna do Programa de Pós-graduação em Nanociências - Centro Universitário Franciscano. E-mail: claudiagrigoipinto@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Orientadora - Centro Universitário Franciscano. E-mail: liafernandesqmc@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Docente do Programa de Pós-graduação em Nanociências - Centro Universitário Franciscano. E-mail: vga.cielo@gmail.com

## INTRODUÇÃO

A transformação do Ensino Médio Brasileiro em uma sólida formação para a vida e para o trabalho vem sendo discutida desde 1996, pelas Leis de Diretrizes e Bases e ainda hoje aparece como uma tarefa desafiadora (BRASIL, 1996). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) consolidaram um grande passo na construção de um currículo que possa servir de apoio na tarefa de desenvolver competências nas diferentes áreas do conhecimento, em especial na área das Ciências da Natureza, Matemática, seus Códigos e Tecnologias. Os PCNs têm por objetivo central facilitar a organização do trabalho da escola, através da articulação das competências gerais (BRASIL, 1999).

A Educação Básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhes meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (BRASIL, 1996). Nas diretrizes e parâmetros que embasam o Ensino Médio (EM), a Biologia, a Física, a Química e a Matemática são as ciências que apresentam a investigação da natureza e dos desenvolvimentos tecnológicos como pontos em comum, compartilham linguagens e a sistematização do conhecimento dos fenômenos ou processos naturais e tecnológicos; compondo desta forma a “cultura científica e tecnológica”.

A contextualização no ensino das ciências deve estar associada à discussão com temas de relevância como, por exemplo, a nanociência e a nanotecnologia. É importante oportunizar aos estudantes conhecerem e se posicionarem diante de tais avanços científicos e tecnológicos, constituindo um importante motivador para o aprendizado mais geral e abstrato, promovendo um conhecimento de maior abrangência. Em virtude disso, torna-se imprescindível à aproximação das diversas áreas do conhecimento às Ciências Naturais, promovendo a humanização das ciências.

De acordo com o trabalho de Fazenda (2008), ao buscar um saber mais integrado e livre, a interdisciplinaridade conduz a uma metamorfose que pode alterar completamente o curso dos fatos em educação; pode transformar o sombrio em brilhante e alegre, o tímido em audaz e o arrogante e a esperança em possibilidade.

A articulação interdisciplinar não deve ser vista como um produto suplementar a ser oferecido, mas como única possibilidade de eficácia do Ensino das Ciências, uma vez que, de outra forma, o conhecimento do estudante será fragmentado e fadado ao fracasso.

Nesse contexto, a interdisciplinaridade pode ser conceituada como um meio eficaz e eficiente de articulação do estudo da realidade e produção de conhecimento com vista à transformação (SEDUC-RS, 2011). Por isso os educadores devem relacionar as nomenclaturas e os conceitos de que fazem uso com os utilizados nas demais disciplinas, bem como no meio científico, que compõem a cultura científica. A contextualização do Ensino de Ciências abarca inserções da ciência e de suas tecnologias em um processo histórico, social e cultural, com reconhecimento dos aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo.

Existe uma relação natural entre a interdisciplinaridade e o contexto, uma vez que o conhecimento é uno. A interdisciplinaridade é elementar para oportunizar a compreensão dos debates contemporâneos, esta competência é uma entre tantas, do estudo das ciências no âmbito da escola.

A Resolução nº 2, de 30 de janeiro de 2012, define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio em seu Art. 2º, estas diretrizes se articulam com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica e reúnem princípios, fundamentos e procedimentos, definidos pelo Conselho Nacional de Educação, para orientar as políticas públicas educacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios na elaboração, planejamento, implementação e avaliação das propostas curriculares das unidades escolares públicas e particulares que oferecem o Ensino Médio. O Art. 3º deste documento indica que o Ensino Médio é um direito social de cada pessoa, e dever do Estado na sua oferta pública e gratuita a todos. No Art. 4º, observa-se que as unidades escolares que ministram esta etapa da Educação Básica devem estruturar seus projetos político-pedagógicos considerando as finalidades previstas na Lei nº 9.394/96 (BRASIL, 1996; MOEHLECKE, 2012).

A prática escolar no Ensino Médio, ainda é muito tradicional e está se encaminhando para uma prática renovada, para isso se faz necessário uma profunda mudança de atitudes no que tange a organização das práticas. A proposição de temas estruturados de forma a conduzir o aprendizado do aluno sempre relacionando a sua realidade, principalmente, para jovens de famílias economicamente marginalizadas e desfavorecidas, como a maioria dos jovens estudantes da Rede Pública de Ensino brasileiro (KUENZER, 2007).

A Escola Pública de Ensino Médio pode se constituir na única oportunidade de orientação e preparação para a vida comunitária, política, financeira, econômica, cultural, desportiva e para o mundo do trabalho, o que se consolida hoje como a função social da escola. O que cada vez mais se entrelaça com os objetivos de acesso ao conhecimento construído historicamente. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) provocam em sua essência a articulação coerente das disciplinas e áreas do conhecimento, quando aponta as competências gerais a serem construídas ao longo do EM: comunicar e representar, investigar e compreender, contextualizar social ou historicamente os conhecimentos (BRASIL, 1999).

O Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), por sua vez de forma semelhante, aponta as seguintes competências a serem desenvolvidas no EM: dominar diferentes linguagens, compreender processos, diagnosticar e enfrentar problemas reais, construir argumentações e elaborar proposições solidárias. O desenvolvimento dessas competências, no ambiente escolar, não impede a organização disciplinar do currículo, porém, dá alternativas para uma organização curricular interdisciplinar, que poderá contribuir para uma melhor estruturação do projeto pedagógico da escola (BRASIL, 2008).

Em 2011, a Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul/SEDUC-RS apresentou à sociedade gaúcha sua Proposta de Reestruturação Curricular do Ensino Médio, com o objetivo de reestruturar o currículo fragmentado e dissociado da realidade do aluno, e modificar os altos índices

de reprovação e repetência. Toda esta proposta de reestruturação curricular perpassa pelo conceito de um Ensino Médio vinculado a realidade social e ao desenvolvimento científico-tecnológico, integrando todas as áreas do conhecimento construído historicamente e na valorização dos conhecimentos tácitos (SEDUC-RS, 2011). A articulação entre a formação geral e diversificada e o planejamento interdisciplinar, aparecem nesta proposta como uma condição que vai garantir a aproximação entre o conhecimento e o contexto social em que o aluno está inserido (BRASIL, 2007). De acordo com as premissas da proposta, o aluno que frequentar o Ensino Médio Politécnico ou o estudante da Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio terá uma formação integral, tendo o trabalho como princípio educativo. Esta proposta, portanto, está pautada nos princípios da interdisciplinaridade (SEDUC-RS, 2011).

O eixo articulador que pauta esta Reestruturação Curricular é um novo componente do currículo denominado “Seminários Integrados”. É esta nova “disciplina” que tem o papel articulador, mobilizador e problematizador do currículo escolar. Sendo considerado o lugar de integração dos conhecimentos formais com os conhecimentos e as realidades sociais, por isso é essencialmente interdisciplinar. Constituindo-se como espaço de produção de conhecimento por meio de postura de investigação (pesquisando, indagando muitas dúvidas tornam-se certezas e certezas transformam-se em dúvidas).

Relacionando os conceitos de nanociência, nanotecnologia e interdisciplinaridade, podemos perceber que é impossível trabalhar nanociências sem uma estrutura interdisciplinar e sem profissionais que apresentem um perfil capaz de transitar livremente entre as barreiras da disciplinaridade. A interdisciplinaridade como princípio educativo é uma prática ainda em construção, portanto se constitui numa tarefa desafiadora. Trata-se muito mais de uma prática do que de uma teoria.

A nanotecnologia, considerando as raízes linguísticas da palavra deriva do prefixo *nano* que é uma medida de grandeza usada na ciência para designar um bilionésimo. Assim, um nanômetro (símbolo *nm*) é relativo à escala nanométrica. Um milímetro, como sabemos, é muito pequeno, mas podemos enxergá-lo até numa régua. Já um micrômetro ( $1 \mu\text{m} = 1 \times 10^{-6}$ ) corresponde a um milionésimo do metro e a um milésimo do milímetro e, por sua vez, um nanômetro ( $1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$ ) equivale à bilionésima parte de um metro, ou seja, a um milionésimo de milímetro ou, ainda, a um milésimo de micron (SILVA, 2003). A nanociência e a nanotecnologia surgem como um rápido avanço científico-tecnológico, abrindo inúmeras possibilidades que afetam o cenário da biotecnologia com perspectivas de avanços praticamente irreversíveis e ilimitados para toda a sociedade.

Para Duran et al. (2006), verifica-se, claramente, a diferenciação entre nanotecnologia e nanociência:

A ciência é o conjunto de conhecimentos adquiridos ou produzidos que visam compreender e orientar a natureza e as atividades humanas, enquanto a tecnologia é o conjunto de conhecimentos, especialmente, princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividade, geralmente, com fins industriais, isto é, a aplicação do conhecimento científico adquirido de forma prática, técnica e economicamente viável (p. 208).

A nanociência engloba um conjunto de conhecimentos compatíveis com outras várias ciências, portanto ela apresenta um caráter interdisciplinar. Congregando muitos conhecimentos, a nanociência

se dedica ao estudo das propriedades da matéria na escala nanométrica, à sua “manipulação” através do conhecimento de suas propriedades físico-químicas e ao alcance de novos alvos tecnológicos e terapêuticos. A nanotecnologia, por sua vez, consiste na tecnologia da produção de nanomateriais com potencial para oferecer benefícios na área médica como, por exemplo, o diagnóstico preciso, bem como à produção de fármacos com maior biodisponibilidade, à produção de carreadores de ativos, biossensores para monitoramento ambiental e mais uma infinidade de possibilidades de aplicações (ZANELLA et al., 2009).

Com o advento da nanociência e da nanotecnologia, ocorreu uma mudança radical no modo de perceber o próprio mundo e a vida, pois o estudo da composição de materiais na escala nanométrica ultrapassa a barreira das ciências duras. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo investigar o perfil e a prática pedagógica dos professores atuantes no componente curricular Seminários Integrados, analisando a relação da interdisciplinaridade, nanociência e nanotecnologia no seu exercício cotidiano.

## **METODOLOGIA**

Para este trabalho, foram utilizados questionários de entrevista semiestruturada. As entrevistas semiestruturadas combinam perguntas abertas e fechadas, em que o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre os temas propostos. Esse tipo de entrevista é muito utilizada quando se deseja delimitar o volume das informações, obtendo assim um direcionamento maior para o tema, intervindo a fim de que os objetivos sejam alcançados.

A escolha desta metodologia para entrevista se deu pela vantagem que apresenta, pois esta técnica quase sempre produz uma melhor amostra da população de interesse. A entrevista semiestruturada tem um índice de respostas bem mais abrangente, uma vez que é mais comum as pessoas aceitarem falar sobre determinados assuntos (SELLTIZ et al., 1987). A amostra escolhida para a entrevista é composta por professores da disciplina de Seminários Integrados, de uma escola de Ensino Médio da rede pública estadual, localizada no município de Santa Maria-RS, em uma região central do município e que apresenta uma matrícula real superior a 1500 alunos no Ensino Médio. O questionário aplicado foi composto de 16 questões, em que 13 (treze) delas foram fechadas com múltiplas escolhas para a resposta e 3 (três) abertas. Os professores foram convidados a participar da pesquisa e a responder ao questionário espontaneamente, durante uma reunião pedagógica promovida pelo estabelecimento de ensino.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

De acordo com a proposta metodológica adotada neste trabalho, as questões 1-3 objetivaram reconhecer o perfil do professor que está atuando na disciplina de Seminários Integrados, buscando informações sobre sua formação inicial e continuada. Os questionamentos feitos inicialmente foram:

Qual sua área de formação específica? Qual seu maior nível de instrução? Qual a disciplina que está atuando em 2013? As respostas obtidas às questões propostas estão apresentadas na tabela 1.

**Tabela 1** - Perfil do professor.

Questionamento		Respostas (%)	
1	Qual a sua área de formação específica?	Biologia	14
		Química	5
		Física	5
		Outras	76
2	Qual seu maior nível de instrução?	Graduação completa	39
		Especialização	28
		Mestrado	33
3	Qual a disciplina que está atuando em 2013?	Seminários Integrados do Ensino Médio	100
		Outras	0

As respostas obtidas nos apontam para um grupo de professores com uma formação na sua maioria absoluta em áreas diferentes da Área das Ciências Naturais e Exatas, em que além da graduação completa participaram de algum programa de pós-graduação, o que qualifica em muito o grupo de professores entrevistados.

As questões 4-7 tiveram o objetivo de verificar o conhecimento prévio sobre os temas da pesquisa, no caso: interdisciplinaridade, nanociências e nanotecnologia, bem como investigar o modo da aquisição destes conhecimentos. Os questionamentos feitos foram: Você tem conhecimento do termo “interdisciplinaridade”? Como teve acesso a esta informação? Você tem conhecimento do termo “nanociências”? Como você teve acesso a esta informação? Os dados obtidos referentes aos questionamentos estão mostrados na tabela 2.

**Tabela 2** - Quanto aos conhecimentos prévios sobre os temas abordados.

Questionamento		Respostas (%)	
4	Você tem conhecimento do termo “interdisciplinaridade”?	Sim	100
		Não	0
5	Como teve acesso a esta informação?	Curso de curta duração	12
		Curso de pós-graduação	12
		Outras fontes	76
6	Você tem conhecimento do termo “nanociências”?	Sim	57
		Não	43
7	Como você teve acesso a esta informação?	Curso de curta duração	5
		Curso de pós-graduação	0
		Outras fontes	62
		Não responderam	33

Analisando os resultados mostrados na tabela 2, podemos perceber que o termo “interdisciplinaridade” é comum entre os entrevistados, e que eles demonstraram ter tido acesso a este conhecimento através de cursos específicos e de fontes diversas. Pelas respostas, podemos concluir

que o termo interdisciplinaridade é tema constante nas formações e tema de interesse do grupo de docentes entrevistados. Em relação ao termo “nanociências” apenas pouco mais que a metade dos entrevistados relataram ter conhecimento a respeito; e aqueles que obtiveram, as fontes deste conhecimento foram em sua maioria informais, através da curiosidade do entrevistado. Concluimos, então, que o termo interdisciplinaridade é muito mais frequente nas discussões e formações de professores quando comparado ao termo nanociências.

As questões 8-10 investigaram a prática docente, em relação aos temas de estudo: interdisciplinaridade e nanociências. Os questionamentos feitos foram os seguintes: A sua prática pedagógica está pautada nos princípios da interdisciplinaridade? O conceito de “nanociências” já foi ou é abordado em sala de aula? Quando questionados sobre a existência de diferenciação entre os termos: nanociências e nanotecnologia. As respostas às questões 8-10 estão apresentadas na tabela 3.

**Tabela 3** - A prática docente.

	Questionamento	Respostas (%)	
8	A sua prática pedagógica está pautada nos princípios da interdisciplinaridade?	Sim	47,6
		Não	4,8
		Às vezes	47,6
9	O conceito de “nanociências” já foi ou é abordado em sala de aula?	Sim	4,8
		Não	80,9
		Às vezes	9,5
10	Existe diferenciação entre os termos: nanociências e nanotecnologia	Não responderam	4,8
		Sim	76
		Não sabem	24

As respostas, mostradas na tabela 3, nos apontam que mesmo tendo conhecimento do termo interdisciplinaridade há uma fragilidade em relação à prática deste princípio no cotidiano escolar, pois apontam para uma prática sem regularidade, o que nos faz concluir que existem episódios de interdisciplinaridade isolados na escola e não uma prática universalizada em seu currículo. Quanto à nanociência e nanotecnologia, os entrevistados apontam claramente para um conhecimento superficial que não lhes dá condições de abordagem desse tema nas suas práticas pedagógicas, embora sejam temas de interesse social e de caráter interdisciplinar.

Nas questões 11, 12 e 13, investigou-se a opinião dos entrevistados quanto à importância da abordagem dos temas em questão. De acordo com a sua opinião qual seria o momento mais adequado para abordarmos o conceito de interdisciplinaridade? Você acha fácil trabalhar interdisciplinarmente? Você acha válido/proveitoso a abordagem dos temas interdisciplinaridade e nanociências de forma alternativa, através de palestras, oficinas e *workshops*? Na tabela 4 estão apresentadas as respostas obtidas diante dos questionamentos mostrados acima.

**Tabela 4** - Quanto ao momento adequado para a abordagem dos temas.

	Questionamento	Respostas (%)	
11	De acordo com a sua opinião qual seria o momento mais adequado para abordarmos o conceito de interdisciplinaridade?	Ensino Fundamental	21
		Ensino Médio	44
		Graduação	5
		Não responderam	30
12	Você acha fácil trabalhar interdisciplinarmente?	Sim	33
		Não	52,5
		Indefinidos	14,5
13	Você acha válido/proveitoso a abordagem dos temas interdisciplinaridade e nanociências de forma alternativa, através de palestras, oficinas e <i>workshops</i> ?	Sim	85,8
		Não	4,7
		Não responderam	9,5

Analisando as respostas obtidas referentes aos questionamentos propostos (Tabela 4), percebemos que os entrevistados acreditam ser o Ensino Médio o momento mais oportuno para estas abordagens. A grande maioria dos entrevistados relatou também que é difícil trabalhar interdisciplinarmente; entretanto acreditam que atividades alternativas como oficinas, palestras e *workshops* são válidas e muito proveitosas para a inserção destes temas de tão grande relevância, embora nesse grupo de questões alguns dos entrevistados se abstiveram de respondê-las.

Foram propostas três questões abertas às quais investigaram a capacidade de articular dos entrevistados sobre os temas propostos. Os participantes da pesquisa foram convidados a redigir a significação de alguns termos relevantes para o nosso estudo, através das questões que seguem, nas quais algumas das respostas estão transcritas abaixo.

De acordo com o seu entendimento, qual seria o melhor significado para o termo “interdisciplinaridade”? De forma resumida, transcrevemos algumas das definições redigidas pelos entrevistados:

*“É o diálogo entre as diferentes áreas do saber sem que uma se sobreponha a outra, todas elas direcionadas para um tema comum, embasando e dando suporte ao seu desenvolvimento.”*

*“Convergência das diferentes áreas do conhecimento em prol do desenvolvimento do processo de aprendizagem.”*

*“construção não fragmentada do conhecimento.”*

*“Entendo interdisciplinaridade como uma proposta que visa trabalhar as disciplinas em conjunto, em que os conteúdos se apresentam ‘emaranhados’ e até mesmo se confundem.”*

De acordo com seu entendimento, qual seria o melhor significado para o termo “nanociências”? De forma resumida, transcrevemos algumas das definições redigidas pelos entrevistados:

*“O estudo da micro tecnologia aplicada a diferentes áreas científicas, saúde, tecnologias de informação, etc. ou que poderá ser aplicada.”*

*“Nanociências é o estudo e o conhecimento das aplicações das nanotecnologias e está relacionada a diversas áreas do conhecimento humano.”*

*“É o estudo das aplicações tecnológicas de estruturas com dimensões físicas da ordem de algumas dezenas de nanômetros.”*

*“Estudar as minúsculas, mínimos elementos dos gens, átomos, moléculas.”*

O conceito de Nanociências apresenta caráter interdisciplinar? Por quê? De forma resumida, transcrevemos algumas das definições redigidas pelos entrevistados:

*“Sim, pois envolve conhecimentos necessários das diferentes áreas do saber para o entendimento de sua aplicação e posterior extensão ao cotidiano.”*

*“Sim, pois o termo nanociências e seu caráter epistemológico e metodológico propõem uma investigação interdisciplinar, mediante a contribuição das demais disciplinas.”*

*“Sim, pois a natureza envolve diversas áreas”.*

*“Sim, porque está relacionada a diversas áreas como Física, Química, Biologia, Computação, etc.”*

Ao analisarmos as respostas obtidas, constatamos que há uma diversidade muito grande entre o grupo de entrevistados, pois alguns demonstraram ter um conhecimento mais sólido a respeito dos termos interdisciplinaridade e nanociências. Entretanto, alguns dos entrevistados se abstiveram de responder aos nossos questionamentos, o que nos permite concluir que as ausências de respostas apontam para um desconhecimento dos temas abordados. Em outras declarações, percebemos que as respostas estavam baseadas apenas no senso comum ou em informações midiáticas a respeito dos temas propostos. A análise dos depoimentos nos sugere que os entrevistados entendem que a nanociência apresenta caráter interdisciplinar. Porém, o conhecimento prévio do docente sendo restrito e superficial dificulta a abordagem do tema, comprometendo sua prática pedagógica de forma interdisciplinar.

## **CONCLUSÃO**

No presente estudo, embora tenha um caráter preliminar, investigaram-se a prática docente e o perfil do professor que ministra a disciplina de Seminários Integrados no Ensino Médio, que apresenta como principal objetivo a contextualização e a discussão de temas de relevância social e avanços tecnológicos. Na escola, onde realizamos a nossa pesquisa, constatamos que a referida disciplina conta com um quadro de professores graduados, especialistas e mestres, os quais apresentam um conhecimento ainda muito superficial sobre a nanociência e a nanotecnologia, o que dificulta a abordagem desses temas e conseqüentemente sua contextualização em sala de aula. Por outro lado, o trabalho nos permite concluir que a interdisciplinaridade está sendo amplamente discutida entre os profissionais da educação e principalmente entre os professores da disciplina de Seminários Integrados, que a partir do empenho dos profissionais envolvidos (professores e apoio pedagógico), neste novo desafio, está se tornando uma prática cada vez mais real na escola.

Os entrevistados demonstram por meio de seus relatos o desejo de aprimorar seus conhecimentos, para superar a fragmentação de sua própria formação acadêmica. Acreditamos que

estas condições perpassam pela disponibilidade da participação em formações continuadas diversas e uma carga horária compatível com a necessidade de preparação para o exercício docente e o planejamento das ações pedagógicas.

Concluimos que os conhecimentos sobre a nanociência devam ser introduzidos no Ensino Médio, preferencialmente de forma interdisciplinar, e para isso ser possível deve ser oportunizado aos docentes uma formação continuada sobre o tema, tanto das áreas do núcleo comum do currículo escolar, quanto da parte diversificada, na qual está inserida a disciplina de Seminários Integrados.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Leis e Decretos. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Dispõe sobre as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: Ministério da Educação. 1996.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Média e Tecnologia, Ministério da Educação. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. In: **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação. 1999.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Profissional e Tecnológica. **Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio - Documento Base**. Brasília: Ministério da Educação. 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Leis e Decretos. **Decreto nº. 11.741**, de 16 de junho de 2008, que altera dispositivos da lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: Ministério da Educação. 2008.

DURAN, N.; MATTOSO, L. H. C.; MORAIS, P. C. de **Nanotecnologia: introdução, preparação e caracterização de nanomateriais e exemplos de aplicação**. São Paulo: Artliber Editora, 2006.

FAZENDA, I. C. A. **O que é Interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

KUENZER, A. Z. **Ensino Médio e Profissional: as políticas do estado neoliberal**. São Paulo, Cortez, 1997.

MOEHLECKE, S. O ensino médio e as novas diretrizes curriculares nacionais: entre recorrências e novas inquietações. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, v. 17, n. 49, p. 39-58, 2012.

SEDUC-RS. Secretaria Estadual de Educação do Estado do Rio Grande do Sul. **Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio**. Porto Alegre: Seduc.2011.

SELLTIZ, C.; WHRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. Tradução de Maria Martha Hubner de Oliveira. 2. ed. São Paulo: EPU, 1987.

SILVA, M. B. Nanotecnologia: Considerações Interdisciplinares Sobre Processos Técnicos, Sociais, Éticos e de Investigação. **Impulso**, Piracicaba, v. 14, n. 35, p. 75-93, 2003.

ZANELLA, I. et al. Abordagens em Nanociência e Nanotecnologia para o Ensino Médio. In: XVIII SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA - SNEF, 2009. Vitória-ES. **Anais...** São Paulo - SP: Editora da SBF, v. 1. p. 1-9, 2009.