

NOVA ESTRUTURA DO ENSINO MÉDIO E OS IMPACTOS DA INSERÇÃO DE DISCIPLINAS FORMATIVAS NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL DO ESTUDANTE BRASILEIRO¹

NEW STRUCTURE OF HIGH SCHOOL AND THE IMPACTS OF THE INCLUSION OF TRAINING SUBJECTS ON THE PROFESSIONAL EDUCATION OF BRAZILIAN STUDENTS¹

Emilly C. Silva² e Isabel Roggia³

RESUMO

Este artigo consiste num relato de experiência que teve como objetivo descrever o impacto que a nova estrutura do ensino médio pode causar nas perspectivas futuras de alunos ingressantes do ensino superior. O estudo foca na discussão de uma proposta didática sobre Nanociência e Nanotecnologia (N&N) inscrita na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade, com vistas à promoção da participação pública. Esta proposta foi desenvolvida com base na alteração da estrutura do novo ensino médio. A Lei nº 13.415/2017 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e estabeleceu a oferta de diferentes possibilidades de escolhas aos estudantes, os itinerários formativos, com foco nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional. Com base nessa possibilidade a pesquisa visa analisar a produção científica nacional e internacional, publicados no período de agosto de 2016 a agosto de 2021, à cerca dos dados apresentados na literatura sobre o entendimento da inserção de tópicos N&N no ensino médio e assim fomentar a discussão dessa necessidade levando em consideração o impacto que essa alteração pode causar principalmente na escolha da vida profissional dos jovens estudantes. Além disso, a validação deste trabalho ocorreu por meio de pesquisa de opinião com alunos de graduação, das áreas de ciência e tecnologia e os resultados colaboraram com a pesquisa, uma vez que, a maior porcentagem dos alunos entrevistados relatou que a presença da disciplina de N&N no ensino médio teria agido como uma influência positiva em suas vidas acadêmicas e profissionais.

Palavras-chave: Escola, Futuro Profissional, Nanociência, Nanotecnologia.

ABSTRACT

This article consists of an experience report that aimed to describe the impact that the new structure of high school education can have on the future perspectives of students entering higher education. The study focuses on the discussion of a didactic proposal on Nanoscience and Nanotechnology (N&N) inscribed in the Science, Technology and Society perspective, with a view to promoting public participation. This proposal was developed based on the change in the structure of the new high school. Law No. 13,415/2017 amended the “Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional” and established the offer of different possibilities for students to choose from, training itineraries, with a focus on areas of knowledge and technical and professional training. Based on this possibility, the research aims to analyze the national and international scientific production, published from August 2016 to August 2021, about the data presented in the literature on the understanding of the insertion of N&N topics in high school and thus promote the discussion of this need taking into account

1 Produto Educacional desenvolvido no Curso de Especialização em Ensino de Nanociências e Nanotecnologia.

2 Aluna do Curso de Especialização em Ensino de Nanociências e Nanotecnologia, Universidade Franciscana. E-mail: emillycruzds@gmail.com

3 Professora do Curso de Especialização em Ensino de Nanociência e Nanotecnologia, Universidade Franciscana. E-mail: isa_roggia@yahoo.com.br

the impact that this change can cause mainly in the choice of professional life for young students. In addition, the validation of this work occurred through an opinion poll with undergraduate students from the areas of science and technology and the results collaborated with the research, since the largest percentage of interviewed students reported that the presence of the discipline of N&N in high school would have acted as a positive influence on their academic and professional lives.

Keywords: *School, Professional Future, Nanoscience, Nanotechnology.*

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, algumas áreas têm recebido grande atenção devido alto impacto na qualidade de vida dos indivíduos, como é o caso da Nanociência e da Nanotecnologia (doravante, N&N) que está presente no desenvolvimento de energia limpa, de dispositivos móveis mais eficientes, no tratamento de doenças e na produção de diversos tipos de próteses na área da medicina, sem contar o setor de estética e cosméticos (TOMKELSKI, 2017; TOMKELSKI; SCREMIN; FAGAN, 2019).

Os avanços científicos atuais têm impactado no âmbito da educação principalmente quando se fala de ensino das ciências da natureza e da matemática. Essa influência das novas tecnologias no dia a dia tem solicitado mudanças no sistema educacional que se movimenta visando incorporar tópicos que motivem os jovens a compreender os avanços científicos. Neste artigo é proposto o debate dos conceitos de N&N, que pode auxiliar os jovens do ensino médio a compreender e desenvolver interesses pela área, essa discussão é feita enraizada no relato de experiência possibilitado por um questionário aplicado com graduandos de diferentes áreas das ciências exatas e tecnológicas (TOMKELSKI, 2017; TOMKELSKI; SCREMIN; FAGAN, 2019).

Mediante tais considerações surge o questionamento: quais as possibilidades de inserir o ensino de N&N na grade curricular do ensino médio brasileiro? E quais influências essa alteração poderia refletir na vida acadêmica e profissionais desses alunos? À luz da nova proposta do Ministério da Educação para o Novo Ensino Médio, suscitamos a discussão acerca da presença de conteúdo de N&N na grade curricular do ensino médio, para isso é preciso compreender do que se trata essa proposta.

A Lei nº 13.415/2017 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e estabeleceu uma mudança na estrutura do ensino médio, ampliando o tempo mínimo do estudante na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais (até 2022) e definindo uma nova organização curricular, mais flexível, que contemple uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a oferta de diferentes possibilidades de escolhas aos estudantes, os itinerários formativos, com foco nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional (BRASIL, 1996). A mudança tem como objetivo garantir a oferta de educação de qualidade a todos os jovens brasileiros e de aproximar as escolas à realidade dos estudantes de hoje, considerando as novas demandas e complexidades do mundo do trabalho e da vida em sociedade (TOMA, 2009).

O novo currículo do Ensino Médio é organizado por áreas de conhecimento e não por matérias e será composta por quatro áreas de conhecimento mais uma de formação Técnica e Profissional. Na nova estrutura, até 1.800 horas da carga horária contemplam habilidades e competências relacionadas às 04 áreas do conhecimento. São eles: Matemáticas e suas Tecnologias; Linguagens e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Ciências Humanas e Sociais Aplicadas; E, no mínimo, 1.200 horas são flexíveis e ficarão reservados para a Formação Técnica e Profissional (BRASIL 2000; BRASIL, 2002).

Esse novo formato abre espaço para sugerir a inserção de uma disciplina de N&N para aqueles alunos que apresentarem interesse em seguir as áreas de ciências e tecnologia. A partir do contato com professores especializados, os alunos podem obter conhecimento teórico e prático introdutório de modo que verifiquem sua aptidão com a área e, além disso, caso escolham seguir sua vida profissional nessa área de estudo os alunos já terão conhecimento base para os próximos passos (BRASIL, 2021).

Com base nessa possibilidade esta pesquisa foi dividida em dois momentos:

No primeiro momento foi realizado a construção de uma Revisão Integrativa da Literatura (RIL). Este tipo de estudo tem como propósito obter informações sobre a situação atual de um tema, de forma sistemática e organizada, auxiliando no aperfeiçoamento do conhecimento do tema pesquisado. Caracteriza-se pela construção da pergunta norteadora, busca dos artigos científicos, coleta dos dados, análise crítica dos artigos identificados, discussão dos resultados e apresentação da RIL.

Para esse estudo, o levantamento bibliográfico foi realizado a partir das bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Web of Science, Bibliotecas Virtuais, Educ@, Periodicos Capes, entre outros. Os Artigos foram selecionado a partir dos idiomas português e espanhol, disponíveis na íntegra de forma virtual e publicados no período de agosto de 2016 a agosto de 2021 com os seguintes Descritores em Educação: Ensino de nanociência, Novo Ensino Médio, Importância do ensino da N&N nas escolas; como fundamentar o ingresso do jovem na graduação. A partir desta busca, e aplicação de critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 10 artigos que fizeram parte da construção e discussão sobre o tema proposto. Foram incluídos artigos científicos que se enquadravam na busca descrita acima e excluídas teses, dissertações e artigos que apresentaram somente o resumo disponível e que não abordaram em seus resultados o tema da pesquisa.

Por tratar-se de uma pesquisa que utiliza dados secundários disponíveis em bases de domínio público, não foi necessário a autorização do Comitê de Ética em Pesquisa, contudo, assegura-se por parte dos pesquisadores aspectos éticos, garantindo a autoria dos artigos pesquisados, sendo utilizado para citações e referências dos autores as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Essa primeira etapa, teve como objetivo analisar a produção científica nacional e internacional à cerca dos dados apresentados na literatura sobre o entendimento da inserção de tópicos N&N no ensino médio e assim fomentar a discussão dessa necessidade levando em consideração o impacto

que essa alteração pode causar principalmente na escolha da vida profissional dos jovens estudantes (TOMKELSKI, 2017; TOMKELSKI; SCREMIN; FAGAN, 2019).

Em um segundo momento, a RIL elaborada foi apresentada para alunos de graduação em Química, Física e Engenharia Química da Universidade Federal do Amazonas. Os alunos foram instigados a fazer a leitura do material apresentado e juntamente com esse material, apresentar um relato de experiência, através de uma pesquisa de opinião, acerca do entendimento da temática apresentada e sobre o quanto essa mudança teria influenciado nas escolhas de curso acadêmico se tivesse acontecido no período em que estes estavam cursando o ensino médio.

Na sequência, esses dois momentos estão apresentados a partir de uma discussão sobre a nanociência e o ensino médio, a estruturação deste novo ensino médio e a potencialidade deste tema no cenário atual. Por fim, uma apresentação e discussão sobre a visão dos alunos de graduação, das áreas de ciência e tecnologia, acerca do tema apresentado.

NANOCIÊNCIA E O ENSINO MÉDIO

Segundo Tonet e Leonel (2019), antes do discurso acerca da importância da nanociência no ensino médio, é preciso introduzir e definir a temática, começando pela origem da palavra. O prefixo “Nano” é de origem grega e significa bilionésima (0,000000001) parte de algo, desse modo “nanômetro” quer dizer um bilionésimo de metro, comumente representado por “nm”.

A partir desse conceito o estudo de estruturas atômicas, que são aquelas que fazem parte da constituição de um átomo (formado por prótons, nêutrons e pela eletrosfera), é denominado nanociência pois todas as estruturas anteriormente citadas possuem dimensões nanométricas, uma escala impossível de ser ver a olho nu (BRASIL, 2002; BRASIL, 2021).

De acordo com Ferreira (2018), devido suas diversas aplicações e propriedades, essas nanoestruturas começaram a ser estudadas e manipuladas em laboratório para que posteriormente sofressem largas aplicações industriais, assim nasceu a Nanotecnologia: Aplicação industrial de Nanomateriais em diversas áreas da sociedade como medicina, energia, cosméticos, alimentação, farmácia etc.

Antes das denominações supracitadas existirem, esses materiais já eram obtidos e utilizados no dia a dia da sociedade, mesmo sem ampla definição e conhecimento sobre eles, os especialistas já percebiam as diferenças em suas propriedades físicas e químicas. Devido a falta de conhecimento a inserção desses nanomateriais na sociedade trouxe muitos benefícios, mas também uma série de problemas ambientais (DA SILVA JÚNIOR *et al.*, 2020).

Dessa forma, é muito importante que o conhecimento, mesmo que básico, acerca da nanotecnologia chegue até a população para que todos estejam cientes dos prós e dos contras do seu uso e como manipular estes materiais após uso. Neste cenário, entra a principal difusora de conhecimento, a escola.

Como é apontado por Silva e Santos (2021), a escola tem papel fundamental no acesso ao conhecimento porque, para muitos, é a única fonte de acesso à informação e conhecimento. É importante que a escola tenha um formato apto a assumir a formação acadêmico-científica dos alunos. Em uma época em que as *Fake News* são facilmente disseminadas pelas tecnologias digitais, formar cidadãos informados e conhecedores da época em que vivem é primordial.

Clebsch e Watanabe (2017) traz que o ensino de Nanociência e Nanotecnologia nas escolas de ensino médio no Brasil tem muito a contribuir com a formação dos alunos como indivíduos e no cuidado da sociedade como um todo. Deste modo, essa ciência se inserida na base curricular das escolas de 1º a 3º ano do ensino médio sob responsabilidade de um profissional formado em química ou física que possua complementação pedagógica ou licenciatura, é de grande importância para o conhecimento destes alunos.

Os professores poderiam inserir diversos conceitos básicos e fundamentais para o entendimento da temática como nanômetro, átomos e sua composição, materiais nanométricos, novas tecnologias, benefícios e riscos da nanociência, instigando um olhar crítico e incentivando a participação dos alunos acerca dos avanços tecnológicos que eles veem todos os dias na sociedade que vivem (TONET; LEONEL, 2019).

Para o ensino da N&N é fundamental uma abordagem reflexiva e crítica para que os conteúdos abordados no planejamento do professor contribuam com a formação cidadã do aluno e com seu futuro profissional e acadêmico. Lamentavelmente este ainda não é o cenário da educação brasileira. A maior parte do conteúdo de física e química abordados na escola é da época clássica, que não possui grandes relações com todo desenvolvimento científico que os alunos vivem hoje. Aquino e Saraiva (2016) é pontual ao permitir a interpretação que os professores não têm recebido formação continuada para abordar esses temas de forma que permita o desenvolvimento do saber tecnológico em sala de aula.

NOVO ENSINO MÉDIO

A Lei nº 13.415/2017 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e alterando a estrutura do ensino médio conhecido até então. Tal mudança ampliou o tempo mínimo do estudante na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais (até 2022) e estabeleceu uma grade curricular mais flexível e mais focada, que contempla o que sugere a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e oferta várias possibilidades de escolhas que os estudantes não possuíam até então (BRASIL, 1996; BRASIL 2000).

No novo ensino médio haverá itinerários formativos, focados nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional do indivíduo. A mudança visa garantir a oferta de educação de qualidade a todos os jovens brasileiros e de aproximar as escolas à realidade dos estudantes de hoje, considerando as novas demandas e complexidades do mundo do trabalho e da vida em sociedade (LORENÇO *et al.*, 2017).

Da Silva Júnior e colaboradores (2020) explicam os itinerários formativos definindo-os como conjunto de disciplinas, projetos, oficinas, núcleos de estudo, entre outras situações de trabalho, que os estudantes poderão escolher no decorrer do ensino médio. Estes devem funcionar como tópicos especiais, especializando os alunos em uma área de conhecimento de sua escolha (Matemáticas e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas).

As redes de ensino terão autonomia para definir quais os itinerários formativos irão ofertar, considerando um processo que envolva a participação de toda a comunidade escolar.

Dessa forma o Novo Ensino Médio pretende atender às necessidades e as expectativas dos estudantes, uma vez que, permite que eles tenham uma prévia do caminho profissional que desejam seguir (JESUS; LORENZETTI; HIGA, 2015). Aprofundar os estudos dos jovens nas áreas de conhecimento com as quais eles se identificam pode contribuir para um maior interesse em acessar o ensino superior e melhorar os resultados da educação do país.

Esse novo formato é o cenário ideal para aqueles que possuam curiosidade ou afinidade com as ciências e tecnologias, a fim de que desenvolvam um conhecimento prévio e, ao primeiro contato, decidam seus interesses na área. A lei também dispõe sobre o desenvolvimento de projetos de vida dos estudantes, o que será o momento chave para refletir sobre o que se deseja dentre as possibilidades do Novo Ensino Médio.

As escolas poderão criar os espaços e tempos de diálogo com os estudantes, mostrando suas possibilidades de escolha, avaliando seus interesses e, conseqüentemente, guiando-os em suas escolhas. Dessa forma, será possível considerar que suas escolhas foram feitas de maneira consciente e responsável.

POTENCIALIDADE DO TEMA NO CENÁRIO ATUAL

Existe um assentimento entre os pesquisadores do ensino que as tecnologias da atualidade devem ser acessíveis aos estudantes de nível básico e médio, dessa forma é preciso montar ferramentas didáticas e metodologias para que esse conteúdo seja levado para as escolas.

As mudanças do cenário atual mostram que o Ministério da Educação também busca estimular a aprendizagem de novos conteúdos, trazendo para sala de aula um ensino médio reformulado, com possibilidades de aprendizado e escolha profissional para os alunos.

Com essas mudanças será possível inserir o ensino de N&N nas escolas e revolucionar a forma de ver e compreender os limites da ciência na sociedade atual, mas também, é preciso ter cautela, uma vez que, é necessário pensar nos profissionais que estão atuando. Estão todos prontos para essa mudança? Como o Ministério da Educação pretende preparar e capacitar esses profissionais?

Como coloca Tomkelski (2017), é muito benéfico para os alunos todas essas mudanças, mas é fundamental ver o docente como o mediador dessa mudança, e eles precisam de preparo para que esse conhecimento seja passado da forma correta.

A nanotecnologia e a nanociência tomaram proporções enormes em países desenvolvidos como Estados Unidos e Japão, esse incentivo acontece em resposta às melhorias que a nanotecnologia vem oferecendo a esses países como: agricultura, energia, qualidade de vida, preservação ambiental, saúde pública entre muitos outros. Olhando por esse prisma é possível notar que essas potências mundiais estão se preocupando com a formação de crianças e jovens, investindo em educação científica voltada para o ensino da nanotecnologia.

Lorenço e colaboradores (2017) pontuam que as propostas como essa mudança do Ensino Médio são necessárias, uma vez que, viabilizam a inserção de novos conteúdos no ensino formal das escolas, como é o caso da N&N. Na realidade em que vivemos é importante que os jovens se sintam motivados a estudar essas novas tecnologias e se sintam familiarizados e aptos a entrar em ramos de pesquisa academia ou em mercados de trabalho que atuam na área.

Atualmente pesquisas da área de nanomateriais e ensino se unem para contribuir com a formação de conteúdo que abordem sobre átomos, moléculas e partículas que possuem uma relação direta com a nanotecnologia, a fim de contribuir para um ensino mais estimulante e capaz de formar indivíduos com posicionamentos coerentes acerca dos aspectos nanotecnológicos que os envolve.

Compreende-se, a partir de trabalhos como o de Silva e Santos (2021), que o ensino de N&N é um tema em potencial na sociedade atual e que deve despertar em todo sistema educacional brasileiro um desejo de discutir com os alunos, sujeitos do processo de ensino, acerca dos pontos positivos e negativos. Pouco é abordado durante as aulas no ensino médio a respeito da nanotecnologia e das nanociências. Em contrapartida, as pesquisas mostram que a todo o momento a sociedade se depara com noticiários em mídias acerca desses termos que grande parte da sociedade desconhece (LORENÇO *et al.*, 2017; DA SILVA JUNIOR *et al.*, 2020).

VISÃO DOS ALUNOS QUANTO AO NOVO ENSINO MÉDIO E INSERSÃO DA N&N

Após discussões e definições à luz da literatura selecionada, é possível sugerir que o conhecimento em N&N pode e deve ser abordados por recursos didáticos vastos no ensino médio. Isso pode minimizar a barreira da transposição desse conhecimento entre as etapas profissionais e acadêmicas dos indivíduos.

Acredita-se que aproveitando do novo formato do ensino médio seja possível usar ferramentas metodológicas para facilitar o processo de ensino e aprendizagem responsável pela socialização dos alunos assim que saem da escola, dessa forma, motivando a sabedoria e o conhecimento científico.

A fim de validar o conteúdo deste artigo e de utilizar a experiência real dos indivíduos, esse trabalho conta com um questionário, disposto na Tabela 1, realizado com 50 alunos de graduação em

Química, Física e Engenharia Química da Universidade Federal do Amazonas. Os alunos que participaram deste questionário tinham entre 19 e 25 anos, sendo alunos do sexo feminino e masculino, cursando entre o primeiro e o sexto período de seus respectivos cursos. Por fim, é importante destacar que não foi feita diferenciação entre ensino médio cursado em colégio público ou privado.

Tabela 1 - Questionário de opinião aplicado aos alunos de graduação do terceiro ao oitavo período.

Temática	Questões	Questionamento
Acerca do entendimento do artigo	Q. 1	Qual a temática fundamental da pesquisa?
	Q. 2	O novo ensino médio traz quais benefícios para o sistema educacional?
	Q. 3	Qual seu entendimento sobre nanociência e nanotecnologia?
	Q. 4	Qual, na sua opinião, seria a melhor forma de inserir esse conteúdo no ensino médio?
	Q. 5	Qual a importância de fornecer aos alunos uma prévia acerca da área que ele deseja ingressar no futuro?
Acerca das opiniões sobre os impactos da pesquisa	Q. 6	Em que momento você definiu sua área e o curso que você desejava ingressar?
	Q. 7	Você acha que a estrutura do seu ensino médio favoreceu sua vivência na graduação?
	Q. 8	Como você descreveria os 2 primeiros períodos da sua faculdade em se tratando do impacto da transição ensino médio - graduação?
	Q. 9	Quais dificuldades você passou, em se tratando de conteúdo acadêmico e como você acha que a escola poderia reduzir essas dificuldades no futuro?
	Q. 10	Você concorda com o conteúdo discutido nesta pesquisa? O que retiraria e o que acrescentaria?

Fonte: elaboração do Autor.

Em um primeiro momento, avaliou-se o entendimento dos alunos acerca do artigo (Questões 1 - 5, Tabela 1). A partir da questão 1 sobre: “Qual a temática fundamental da pesquisa?”, observou-se que a maior parte dos alunos entrevistados (66,5%) demonstraram ter compreendido o objetivo do trabalho em discutir a importância da inserção do ensino de N&N no ensino médio. Por outro lado, a minoria (33,5%) propôs que o objetivo do trabalho era discutir mudanças para o formato do ensino médio, conclusão que não está de todo incorreta, uma vez que, essa inserção do ensino de N&N só será possível a partir das novas mudanças do ensino médio no Brasil. Neste primeiro momento é possível notar que o conteúdo principal desta pesquisa é de fácil compreensão, principalmente por se tratar de uma realidade já vivida pelos entrevistados.

Em relação a questão 2 acerca dos benefícios que o novo ensino médio pode trazer para a vida profissional e acadêmica dos alunos, novamente, a maioria (55%) responde na direção de conhecimento prévio acerca das escolhas profissionais. Tópico este que carrega o cerne do debate sobre o tema. É importante que os jovens tenham opções oferecidas no momento certo, uma vez que, durante o ensino médio os estudantes já têm maturidade suficiente para conhecer suas possibilidades e fazer essa escolha de forma sóbria.

Em seguida, a fim de entender o nível de conhecimento dos participantes pergunta-se acerca dos conhecimentos sobre N&N, 50% dos acadêmicos respondem ter conhecimento a nível avançado do tema, um dado relevante a esta pesquisa é que os 16,5% dos entrevistados que afirmaram ter

conhecimento básico acerca do tema são alunos de 1º e 3º período da faculdade. Esse dado aponta que esses estudantes ingressam em cursos de ciências e tecnológicas sem conhecimento prévio da área que optaram.

Para finalizar as discussões acerca do entendimento do artigo, perguntou-se aos entrevistados qual seria a melhor forma de inserir o ensino de N&N no ensino médio e as sugestões dadas foram: inserindo a disciplina na grade curricular do ensino médio (50%), por meio de complementação pedagógica (15%) e por meio das disciplinas de Química e Física (35%). Dados apontam que maior parte dos entrevistados acham que a N&N abrange um conteúdo grande o suficiente para ser ministrada como uma disciplina independente no ensino médio.

A questão 5, em relação a importância de fornecer aos alunos uma prévia da área que ele deseja ingressar no futuro, resultou na maior diversidade de respostas desta pesquisa. Em um panorama geral, foi colocado que, ao obter uma introdução em relação a uma área de atuação, os alunos se familiarizam e tem maior percepção de suas habilidades sobre o tema. Esse conhecimento atribuiu ao aluno um maior poder de escolha, de forma mais consciente e reduz índices de evasão e reprovação em cursos superiores. Além disso, pode oferecer ao mercado de trabalho profissionais mais aptos e que se identificam com a área em que atuam.

No segundo momento avaliou-se a opinião dos alunos sobre o impacto da pesquisa (Questões 6 - 10, Tabela 1). A questão 6 questiona o momento em que o entrevistado definiu sua área e o curso que ele desejava ingressar. A maioria dos alunos relataram que a definição pela escolha do curso foi no ensino médio e apontam o quanto o momento é decisivo na vida de muitos jovens.

Esta pesquisa mais uma vez salienta a necessidade de que no novo formato do ensino médio os alunos que apresentam interesse por ciência e tecnologia sejam apresentados a uma disciplina de nanociências e nanotecnologia, por exemplo, para que eles possam obter um conhecimento base nesta área e para que façam uma escolha consciente de futuro.

Na questão 7 foi questionado: “Se a estrutura do seu ensino médio favoreceu sua vivência na graduação?”. A partir deste questionamento, 50% dos entrevistados afirmam que o ensino médio não teve grande influência na sua graduação, em grande parte porque eles não se sentiram preparados por suas escolas para adentrar na universidade e 33% alegam que seu ensino médio teve uma ação negativa sob sua graduação. Por outro lado, a minoria (17%) alegou que seu ensino médio teve influência positiva em suas escolhas acadêmicas.

A fim de compreender o déficit das escolas para com os alunos questionou-se: Quais dificuldades você passou, em se tratando de conteúdo acadêmico? (Questão 9). Para esse questionamento, os motivos foram variados. Os principais relatos foram em relação ao despreparo quanto a falta de conteúdo base, despreparo quanto a metodologia de ensino diferente no nível superior, falta de compatibilidade com o curso e falta de adaptação. Opiniões que mostram que o ensino médio brasileiro não tem preparado os alunos para uma vida profissional e acadêmica, existe um enorme buraco com

relação a conteúdos básicos e específicos que precisa ser reparado, e ressalta novamente a importância desta nova estruturação do ensino médio.

Para finalizar os entrevistados foram questionados acerca da temática do artigo, se concordavam ou não com as propostas e problemáticas apontadas na pesquisa (Questão 10). Todos os participantes concordaram e pontuaram que essa proposta pode fornecer aos futuros jovens, oportunidades melhores do que a que eles mesmos tiveram em suas épocas de ensino médio.

A partir das informações obtidas com as respostas dos entrevistados acerca da questão 8: “Como você descreveria os 2 primeiros períodos da sua faculdade em se tratando do impacto da transição ensino médio - graduação?” é possível afirmar que a maior parte dos alunos deste relato de experiência sofre um grande impacto ao sair do ensino médio tradicional para o ensino superior, uma vez que, existe uma grande defasagem no ensino e falta de costume com a metodologia aplicada no ensino superior. Nesse sentido, os alunos ressaltam a necessidade de melhorias no ensino médio para que eles, futuramente, se tornem mais aptos a transição do ensino médio para a vida profissional e/ou acadêmica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: APRENDIZADOS E EXPECTATIVAS

Ao longo do período da construção do produto educacional que originou essa pesquisa observamos alguns aspectos interessantes, que foram compartilhados nesse relato em que dividimos em: aprendizados e expectativas.

Em um panorama geral as pesquisas analisadas mostram o potencial e o caráter interdisciplinar dos conteúdos de N&N, apontando para a possibilidade de correlação com as áreas de Física, Biologia, Química, Ciências da Saúde e Engenharias. A aplicação tecnológica da N&N em vários aspectos da sociedade motivam a participação da escola em difundir esse conhecimento para os jovens.

Com relação ao ensino de N&N, a análise dos trabalhos selecionados e a entrevista com os alunos de graduação, mostram um cenário ainda bastante preocupante. Entre as principais dificuldades mencionadas, destacam-se: a isenção do tema na formação final dos alunos, a desatualização dos currículos tanto de nível médio como superior.

Acredita-se que esse novo formato do ensino médio possa motivar os alunos que estão no ensino médio e que os aprendizados obtidos sejam aplicados em sua vida profissional e acadêmica, reduzindo uma série de fatores problemáticos do ensino superior como: falta de conteúdo básico nos primeiros semestres da faculdade, alto índice de reprovação em cursos superiores da área de ciências exatas e tecnológicas e sobretudo a evasão do ensino superior.

Discutir esse tema à luz da opinião dos alunos é de extrema importância. A aplicação do questionário tornou possível entender que os alunos tornam-se desmotivados a continuar pois não tem recebido o ensino e motivação necessária em um momento crucial de suas escolhas profissionais: o último ano do ensino médio.

Espera-se que a nova estruturação do ensino médio, a partir de uma grade curricular mais flexível e mais focada, possam gerar resultados positivos, aumentando a qualidade do processo de ensino-aprendizagem dos alunos e que possa gerar melhores escolhas profissionais aos estudantes que estão ingressando em uma vida acadêmica.

É sabido que, apesar de todas as expectativas positivas sobre essa nova estrutura do ensino médio, há muito o que ser vencido. Professores precisam ser capacitados, precisam ter laboratórios de ensino e é preciso exercer formação continuada no âmbito escolar. Como todo plano de mudança é preciso uma estrutura sólida para que seja efetivo.

É possível ter grandes expectativas que a inserção da N&N possa contribuir na escolha profissional desses alunos de forma a enriquecer o conhecimento científico e tecnológico no Brasil. Dessa forma é possível, aos poucos, construir uma sociedade mais inteirada e informada acerca das inovações e tecnologias que os rodeiam, abraçando assim um desenvolvimento sustentável em todos seus aspectos sociais.

Assim sendo, o caminho a ser percorrido para que o tema seja amplamente trabalhado nas escolas ainda é longo, e os desafios a serem superados são numerosos. Contudo, o número de pesquisas e propostas didáticas com o tema “Nanociência e Nanotecnologia” vêm crescendo a cada ano aumentando a discussão acerca da formação do discentes do ensino médio e da formação continuada dos docentes na área de ensino de nanociências e nanotecnologia.

REFERÊNCIAS

AQUINO, A.A.; SARAIVA, G.D. Nanociência e Nanotecnologia em quadrinhos: uma abordagem para o Ensino Médio. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, Maresias. **Anais...** p. 1-8, 2016.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Parâmetros curriculares nacionais do ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Secretaria da Educação Média e Tecnológica, 2000. v. 3. Disponível em: <https://bit.ly/2wx7fps>. Acesso em: 7 out. 2021.

BRASIL. **Ministério da Educação**. PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais ciência da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Secretaria da Educação Média e Tecnológica, 2002. v. 2. Disponível em: <https://bit.ly/3RYUwF3>. Acesso em: 28 de out. 2021.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Portaria nº 521, de 13 de julho de 2021. Institui o Cronograma Nacional de Implementação do Novo Ensino Médio. Disponível em: <https://bit.ly/3zbG1Fl>. Acesso em: 7 out. 2021.

BRASIL. **Presidência da República**. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Câmara dos Deputados, 1996. Disponível em: <https://bit.ly/3bcmVa2>. Acesso em: 1 out. 2021.

CLEBSCH, A.B.; WATANABE, M. Abordagem da Nanociência e Nanotecnologia A Partir Da Escala. **Revista Renote: Novas Tecnologias na Educação**, v. 15, n. 1, p. 1-10, 2017.

DA SILVA JÚNIOR, C.A.; LOPES FRANCISCO, C.R.; DE JESUS, D.P. ; DA CUNHA, R.L. Ensino de Nanociência e Nanotecnologias no Brasil: Uma Revisão Sistemática. **International Journal Education and Teaching**, v. 3, n. 3, p. 1-18, 2020. doi: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v3i3.144>.

FERREIRA, V. B. **Nanotecnologia e sua importância no contexto brasileiro**. In: E-science e políticas públicas para ciência, tecnologia e inovação no Brasil [online]. Salvador: EDUFBA, p. 97-106, 2018.

JESUS, I.P. ; LORENZETTI, L.; HIGA, I. A abordagem CTS em propostas de ensino da nanotecnologia. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 10, 2015, Águas de Lindoia. Anais. Águas de Lindoia: p. 1-8, 2015.

LORENÇO, A.B.; COLOMBO JUNIOR, P. D.; LICIO, J.G.; OVIGLI, D.F.B. A nanotecnologia na concepção de estudantes do ensino médio: o desenho como elemento de análise. **Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias**, v. 12, n. 1, p. 27-42, 2017. doi: <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.gdla.2017.v12n1.a2>.

SILVA, K.F.D.; SANTOS A.G (2021). A importância das divulgações e aproximações conceituais para o ensino da nanotecnologia: uma revisão narrativa. *Ciências em Ação: perspectivas distintas para o ensino e aprendizagem de ciências*. v. 15, p. 228-239. doi: <https://doi.org/10.37885/210303976>.

TOMA, E. H. **O mundo nanométrico: a dimensão do novo século**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

TOMKELSKI, M.L. **O ensino de tópicos de nanociência e de nanotecnologia na educação básica e superior**: uma análise a partir das compreensões de professores. 2017. 209 f. Dissertação (Mestrado

em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria, 2017.

TOMKELSKI, M.L.; SCREMIN, G.; FAGAN, S.B. Ensino de Nanociência e Nanotecnologia: perspectivas manifestadas por professores da educação básica e superior. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 25, n. 3, p. 665-683, 2019. doi: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190030014>.

TONET, M.D.; LEONEL, A.A. Nanociência e Nanotecnologia: uma revisão bibliográfica acerca das contribuições e desafios para o ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 36, n. 2, p. 1-26, 2019. doi: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2019v36n2p431>.