

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL
PROFBIO

Wagner Corrêa da Rocha

A Iniciação científica como estratégia pedagógica para o ensino de Biologia.

Juiz de Fora
2019

Wagner Corrêa da Rocha

A Iniciação científica como estratégia pedagógica para o ensino de Biologia.

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Profa. Dra. Heloisa D`Avila da Silva Bizarro

Juiz de Fora

2019

Rocha, Wagner Corrêa da.

A iniciação científica como proposta pedagógica para o ensino de Biologia / Wagner Corrêa da Rocha. -- 2019.

58 f.

Orientadora: Heloisa D"Avila da Silva Bizarro

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional, 2019.

1. Iniciação Científica. 2. Ensino. 3. Biologia. 4. Proposta pedagógica. I. Bizarro, Heloisa D"Avila da Silva, orient. II. Título.

Wagner Corrêa da Rocha

A Iniciação científica como estratégia pedagógica para o ensino de Biologia.

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovada em: 12 de julho de 2019

BANCA EXAMINADORA

Prof.(a) Dr.(a) Heloisa D'Avila da Silva Bizarro – Orientadora
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof.(a) Dr.(a) Juciane Maria de Andrade Castro
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Felipe da Silva Costa
Faculdade Santa Marcelina de Muriaé – Suplente externo

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBio), que abriu possibilidade para a minha formação continuada, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código de Financiamento 001, pela oferta da bolsa de mestrado e incentivo ao desenvolvimento desse trabalho, à minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Heloisa D`Avila da Silva Bizarro pela paciência, a dedicação e o acompanhamento ao longo desse período.

Também gostaria de agradecer à minha amada filha por sua compreensão da minha ausência em vários momentos desses últimos dois anos de dedicação ao mestrado, sua presença na minha vida é o pilar central de toda minha estrutura.

“Ninguém educa ninguém, ninguém se educa a si mesmo, os homens se educam entre si,
mediatizados pelo mundo.”

(PEDAGOGIA DO OPRIMIDO, 1981, p. 79)

RESUMO

O ensino de biologia no país foi estruturado sobre uma base de filosofias, ideias e uma contextualização política efetivada a partir do ensino de Ciências Naturais no decorrer da década de 1990 e se estabeleceu por meio de avanços significativos na área. Atualmente, devido à chegada de uma nova geração de alunos à escola, o ensino de biologia tem sido abordado com grandes dificuldades, se esbarrando em entraves que acabam afetando o desenvolvimento da disciplina. Diante desses obstáculos, a prática da iniciação científica no ensino médio vem se apresentando como uma ferramenta de aproximação entre o aluno, o ensino de biologia e a escola. Visando estabelecer o perfil do desenvolvimento da iniciação científica no país como estratégia pedagógica para o ensino de biologia, a pesquisa se caracterizou como exploratória e qualitativa. Utilizou-se a pesquisa bibliográfica para a coleta de dados, avaliando 7 publicações científicas dos últimos anos. Pôde-se comparar dados da iniciação científica desenvolvidos apenas nas escolas de ensino médio e em escolas com parcerias com institutos de pesquisa. Os programas de Iniciação no Ensino Médio (IC/EM) que estão bem mais fundamentados no país são aqueles aplicados entre parceria das escolas e institutos de pesquisa. Os alunos que participam desses programas tornam-se mais independentes, demonstram maior facilidade de trabalho em equipe, demonstram mais interesse pelos estudos, apresentam maior rendimento escolar inclusive na disciplina de biologia, tornando-se mais maduros para o ingresso no ensino superior. Diversas dificuldades foram observadas no desenvolvimento da proposta, com destaque para a orientação acadêmica que necessita ser constantemente avaliada. A estratégia de ensino pode ser uma grande ferramenta de apoio pedagógico para o interesse motivacional dos nossos jovens estudantes, contudo ainda necessita de maiores estudos para as brechas encontradas na literatura específica.

Palavras-chave: Ensino. Biologia. Iniciação científica. Proposta pedagógica.

ABSTRACT

The teaching of biology in the country was structured on the basis of philosophies, ideas and a political contextualization made effective from the teaching of Natural Sciences during the 1990s and was established through significant advances in the area. Nowadays, due to the arrival of a new generation of students to the school, the teaching of biology has been approached with great difficulties, bumping into obstacles that end up affecting the development of the discipline. Given these obstacles, the practice of scientific initiation in high school has been presented as a tool to approach the student, biology teaching and school. Aiming to establish the profile of the development of scientific initiation in the country as a pedagogical strategy for teaching biology, the research was characterized as exploratory and qualitative. It used the bibliographical research for the data collection evaluating 7 scientific publications of the last years. It was possible to compare scientific initiation data developed only in high schools and in schools with partnerships with research institutes. The SC / HS (High School Scientific Initiation Programs) that are much more grounded in the country are those applied between school partnerships and research institutes. Students who participate in these programs become more independent, demonstrate greater teamwork, show more interest in the studies, have a higher academic performance, even in the biology discipline, and become more mature in higher education. Several difficulties were observed in the development of the proposal, with emphasis on the academic orientation that needs to be constantly evaluated. The teaching strategy can be a great pedagogical support tool for the motivational interest of our young students, but still needs more studies for the gaps found in the specific literature.

Keywords: Teaching. Biology. Scientific research. Pedagogical proposal.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Uma visão esquemática do contínuo aprendizagem significativa-aprendizagem mecânica, sugerindo que na prática grande parte da aprendizagem ocorre na zona intermediária desse contínuo e que um ensino potencialmente significativo pode facilitar “a caminhada do aluno nessa zona cinza”.	23
Figura 2 - Métodos hipotético-indutivo e hipotético- dedutivo.....	31
Figura 3 - Modelo de análise abrangendo as questões de estudo que surgiram da problemática	32
Figura 4 - Caracterização da orientação acadêmica da IC/EM	45
Figura 5 - Apresentação do trabalho "A química da felicidade" na feira de ciências da escola	54
Figura 6 - Desenvolvimento da pesquisa de campo pelo grupo de Iniciação científica.....	54
Figura 7 - Apresentação do resumo do trabalho na Feira Regional de Ciências.....	55
Figura 8 - Projeto vencedor do 1º lugar na Feira Regional de Ciências.....	55
Figura 9 - Carta de aceite do projeto "A química da Felicidade" pela Feira Mineira de Iniciação científica (FEMIC).....	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Primeiros passos para o desenvolvimento do conteúdo Nutrição e Metabolismo Energético na abordagem da aprendizagem significativa.....	21
Quadro 2 - Conteúdo de biologia – metabolismo energético – aprendizagem mecânica.....	22
Quadro 3 -Exemplo de questão abordada no modelo de análise.....	33
Quadro 4 - Listagem dos artigos selecionados na primeira filtragem.....	34
Quadro 5 - Questões observadas na investigação das publicações selecionadas.....	37
Quadro 6 - Atividades desenvolvidas na IC/EM de uma parceria entre escolas públicas e a Universidade Federal do Pampa.....	43
Quadro 7 - Atividades desenvolvidas na IC/EM de uma parceria entre escolas públicas e a Universidade Federal do Pampa.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da análise da questão 03.....	39
Tabela 2 - Resultados da análise da questão 04.....	40

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Estratégias de desenvolvimento da IC/EM desenvolvidas na escola.....	38
Gráfico 2 - O aluno que participou da IC/EM apresenta maior rendimento escolar na disciplina de biologia?.....	41

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	BREVE HISTÓRIA DO ENSINO DE BIOLOGIA NO PAÍS	12
1.2	O ENSINO DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	19
1.3	O POR QUÊ A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO?	24
2	JUSTIFICATIVAS	26
3	OBJETIVOS	28
3.1	OBJETIVO GERAL.....	28
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
4	MATERIAL E MÉTODOS	29
4.1	CARACTERIZANDO A PESQUISA	29
4.2	OS PROCEDIMENTOS E A COLETA DE DADOS	30
4.2.1	O modelo de análise	31
4.2.2	O método de análise	32
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.1	UTILIZANDO O MODELO DE ANÁLISE	37
5.1.1	Participação e percepção dos alunos na IC/EM.....	36
5.1.2	A avaliação do docente sobre a IC/EM	40
5.1.3	Dificuldades na implementação e desenvolvimento da IC/EM.....	42
5.1.4	A orientação norteadora.....	42
6	CONCLUSÃO	47
	REFERÊNCIAS	48
	APÊNDICE A – Vivências da Iniciação científica na educação básica	49
	APÊNDICE B – Relato do mestrando sobre o PROFBIO.....	54
	APÊNDICE C – Documentário em vídeo “A Iniciação científica como proposta pedagógica para o ensino de Biologia (PRODUTO DO TCM).....	55

1 INTRODUÇÃO

1.1 BREVE HISTÓRIA DO ENSINO DE BIOLOGIA NO PAÍS

O ensino de biologia no Brasil foi estruturado sobre uma base de filosofias, ideias e uma contextualização política efetivada a partir do ensino das Ciências Naturais, e por esse caminho, utilizando os mais diversos meios e metodologias de ensino. Toda a sua evolução, seja na base curricular, habilidades, competências e propostas pedagógicas, estão fortemente ligadas à transição político-social vivenciada historicamente no país, (RODRIGUES *et. al.*, 2014).

Inicialmente, observa-se um ensino baseado na filosofia teológica, que sofreu grandes mudanças por volta do século XVIII, principalmente no campo da reflexão do universo, da matéria, dos fenômenos físicos, químicos e biológicos em geral. Tem-se então, o distanciamento da visão teocêntrica e uma maior aproximação do ser humano como centro de um todo. Nesse momento, a escola se esforça para desenvolver um ensino de ciências baseado nos campos acima citados, com forte embasamento teórico, mas já introduzindo a prática da experimentação. A visão religiosa ainda predominava, uma vez que o Estado mantinha poucas escolas e outras instituições de ensino públicas, tanto na educação dita como básica, mas também em relação à formação de ensino superior de professores. Ressalta-se que a grande maioria das escolas era privada, fortemente ligada a congregações religiosas. Todos esses fatos faziam persistir a visão teocêntrica, quando a mesma se defrontava com o inexplicável, “para tudo que não se podia ser explicado, visto ou reproduzido, havia uma razão divina. Deus era o responsável.” (RAW; SANT’ANNA, 2002, p. 13).

Segundo Pereira; Felipe e França (2012) no Brasil, já no final do século XIX e início do século XX, a escola pública é elevada à condição de redentora da nação e de instrumento de modernização por excelência. Por volta de 1964, com a ditadura militar, foi observada uma modificação no processo de ensino, a escola passa a ter como intenção principal a formação do trabalhador, peça chave para o desenvolvimento econômico do país. De acordo com a LDB 5.692 de 1971, as Ciências Naturais passaram a ter caráter profissionalizante. Todos os níveis de ensino foram reorganizados em graus, tendo o ensino primário e ginásial transformados em 1º grau e o colegial em 2º grau, destacam Leite e Zanon (2016). É válido ressaltar que no artigo 77 da LDB 5.692/71, consta a possibilidade do exercício da docência em caráter suplementar e a título precário para pessoas não habilitadas legalmente e conforme necessidade do sistema de ensino, o que não ocorre atualmente, onde a

formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, conforme artigo 62 da LDB 9.394/1996.

De lá pra cá, segundo Teixeira; Silva e Anjos (2009) ocorreu no Brasil um aumento considerável de pesquisas em Ensino de Biologia a partir de 1972, ganhando bastante força por volta do início do século XXI até os dias atuais. Diante da necessidade de uma educação para todos, dá-se o início de um contexto político e social de edificação de uma educação moderna, abrindo-se as portas para o ensino da biologia no país, que segundo Paraná (2008) “toma formação na necessidade de se entender, explicar, usar e manipular os recursos naturais”. Direciona-se no sentido da compreensão do ambiente, das relações entre os fatores bióticos e abióticos, da importância da preservação dos ecossistemas para a manutenção da vida, para a promoção da saúde, principalmente no que se diz respeito à validação científica desses conteúdos. Segundo Teixeira (2008) diversos avanços significativos ocorreram na área do ensino de biologia, desde a década de 1990, com o aumento da produção acadêmica por meio de publicações, periódicos e revistas da área. Além disso, ainda de acordo com o mesmo autor, outros fatos, como a criação da Área de Ciências, junto à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), aprovação de projetos de pesquisa e liberação de bolsas de estudo por parte das agências de fomento, a formação de mestres e doutores na constituição de grupos de pesquisa em diferentes níveis do conhecimento, favoreceram o desenvolvimento e a expansão do ensino da biologia.

Observa-se que a ampliação dos cursos de pós-graduação, principalmente mestrados e doutorados na área das Ciências, fundamentalmente os que se relacionam com o ensino de biologia no Brasil mantiveram e permanecerão mantendo fortes tendências norteadoras nos estudos, análises e interpretações das passadas e atuais correntes desse conteúdo disciplinar no país. Essa expansão ocorre alavancada pelos avanços científicos, problemáticas e carências, suas demandas e atualizações na prática de ensino e pesquisa da área (TEIXEIRA, 2015).

Atualmente, o ensino de biologia tem se revelado como uma grande dificuldade para o docente atuante na área. Avanços em tecnologia que não são acompanhados pelas instituições escolares, a carência de infraestrutura, materiais didáticos não contextualizados com a realidade do aluno, desvalorização do educador, distanciam cada vez mais o aluno do ensino médio do alcance das habilidades e competências da disciplina de biologia. Dessa forma, desenvolver o conhecimento biológico utilizando ferramentas que facilitem o interesse do aluno pela disciplina é fundamental para o alcance de sua formação científica. Segundo

Chassot (2003) o domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos é necessário para o cidadão desenvolver-se na sua vida diária.

A formação conteudista (conteúdos formais) do ensino médio, na qual o aluno está inserido, diverge dos conhecimentos prévios do mesmo, de suas bases conceituais e sua realidade de vida. Percebe-se claramente que esse indivíduo tem maior facilidade com conteúdos fenomenológicos, que são aqueles que fazem parte de sua experiência de vida como acredita Cysneiros (2003).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), o ensino de biologia no Brasil tende objetivar as formas de encaminhamento das atividades, expectativas de aprendizagem e maneiras de avaliar. Também preza identificar, produzir ou solicitar novos materiais que possibilitem contextos mais significativos de aprendizagem. Segundo a Lei das Diretrizes Básicas da Educação, Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, o desenvolvimento de novas propostas pedagógicas que contemplem a real contextualidade que o aluno vivencia, torna-se uma necessidade. Em seu Artigo 35, Incisos II e III, a legislação deixa claro que essas propostas devem contemplar a “preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade às novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores”, como também “no aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico”. Dessa maneira, torna-se fundamentalmente importante o desenvolvimento da pesquisa científica no ambiente escolar (desenvolvimento e discussão da aplicação do método científico), favorecendo o amadurecimento social do indivíduo, implantando uma forte cultura de produção científica acadêmica e tecnológica e preparando o mesmo para o seu futuro cotidiano na graduação.

Quanto aos alunos da chamada “geração tecnológica”, que estão chegando ao ensino médio, considerada por muitos pesquisadores como geração Z - geração zap, novas propostas pedagógicas devem ser abordadas, afastando-se um pouco de tendências tradicionais que ainda são muito utilizadas na atual formação de professores, o que inclui Costa (2015). Nesse alinhamento, urge a necessidade de se desenvolver novas metodologias que despertem o interesse maior do aluno, um ensino baseado na investigação, na formulação de hipóteses, na experimentação, na coleta de dados, na aplicação e desenvolvimento de novos conceitos sobre os fenômenos investigados. A iniciação científica é entendida como constituidora da formação dos estudantes, como princípio científico, educativo e investigadora de atitudes, de questionamento, de criatividade, de tomada de decisão, de

reflexão crítica a respeito dos pactos e impactos sociais decorrentes da ciência e tecnologia, como contribui Oliveira e Bazzo (2016).

Bonelli (2010, p. 109-110) sugere que “um programa de iniciação científica precoce, que se inicia no ensino médio, evidentemente é uma oportunidade para que se enfoquem várias áreas estranguladas no Brasil atual”, podendo ser ferramenta da educação integral e conseqüentemente diminuindo “a pressão sobre o mercado de trabalho, porque o jovem é mantido por mais tempo na escola, uma escola que talvez esteja mais próxima da preocupação e da necessidade desse jovem”.

Diante da necessidade de desenvolvimento de novas estratégias pedagógicas que beneficiem a melhoria do ensino de biologia frente à problemática que se encontra a atual realidade da educação pública brasileira, a promoção da iniciação científica como ferramenta complementar no processo de ensino aprendizagem abre oportunidades aos estudantes de acessarem temas relacionados com as questões científicas, socioeconômicas e culturais. Tange a aplicação desses conhecimentos na sua vida diária, promovendo vantajosas tomadas de decisões em assuntos de interesse público e também aqueles relacionados à Ciência e Tecnologia como sugere Fourez (1997).

1.2 O ENSINO DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

São muitos os desafios para o desenvolvimento do ensino de biologia nas escolas públicas do país. Segundo Sheltrown e Vanderveen (2015) turmas lotadas de alunos e as restrições de tempo dos professores estão entre os destaques principais. Por outro lado, mesmo frente às situações conflitantes já descritas anteriormente, trabalhar os conceitos biológicos em sala de aula exige do docente uma série de conhecimentos que nem sempre estiveram presentes na sua formação pedagógica. Nesse aspecto é importante um conhecimento mais profundo dos valores da aprendizagem significativa para o aprendiz. Segundo Moreira (2006), David Ausubel, psicólogo da educação estadunidense (1918-2008), criador do conceito da aprendizagem significativa, descreve o conhecimento prévio do aluno como ideias âncoras, chamadas de subsunçores. Esses formam uma ponte cognitiva para entrada de novos conhecimentos.

“Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fator singular que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isso e ensine.” (AUSUBEL *et. al.*, p. 137, 1980)

Segundo Moreira (1999) o subsunçor é “o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto”. À medida que esses subsunçores vão ganhando maior consistência, percebe-se uma diferenciação progressiva dos conceitos abordados. Em se tratando do ensino de biologia, é possível oferecer um exemplo prático para determinar como ocorre a aprendizagem significativa de um determinado conteúdo. Nesse sentido, utilizaremos a nutrição e o metabolismo energético como referência para o desenvolvimento desse capítulo.

“É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva” (MOREIRA, 2012).

Voltando ao nosso exemplo, o aluno visa entender o conceito de metabolismo, metabolismo dos carboidratos, das proteínas e lipídios e suas funções no organismo, além é claro de compreender em quais alimentos os mesmos são encontrados. Nesse momento, pode ser fácil colher do aluno suas ideias âncoras (subsunçores) sobre o tema abordado. Algumas questões podem ser elaboradas para se determinar esse conhecimento estabelecido na estrutura cognitiva do sujeito. O quadro 01 pode fornecer alguns caminhos para a emersão desses subsunçores.

Quadro 1 - Primeiros passos para o desenvolvimento do conteúdo Nutrição e Metabolismo Energético na abordagem da aprendizagem significativa.

Questionamentos	Respostas dos alunos	Descrição do subsunçor
Como você pode provar que está vivo?	Por que eu respiro.	Respiração (Função vital)
	Meu coração está batendo.	Circulação (Função vital)
	Estou movimentando.	Sistema locomotor
O que lhe permite, DE FORMA GERAL, desenvolver essas funções?	Comer.	Nutrição
	Alimentos.	Nutrição
	As vitaminas dos alimentos.	Nutrição
Tenho dois alunos, desses, um tomou o seu café da manhã (desjejum), o outro não. Peço para que os dois corram um percurso de 2 Km, qual deles provavelmente conseguirá cumprir a missão?	Aquele que tomou o café da manhã.	Relação nutrição e metabolismo energético.
Como podemos explicar esse fenômeno?	O aluno que tomou seu café da manhã conseguiu mais nutrientes.	Relação nutrição e metabolismo energético.
	O que tomou café da manhã possuiu mais energia.	Metabolismo energético.
O que acontece com uma pessoa se a mesma parar de se alimentar?	Ficará doente.	Desnutrição e doenças.
	Morrerá.	Desnutrição e doenças.
	Não terá energia e morrerá.	Metabolismo energético, desnutrição e doenças.

Fonte: ELABORAÇÃO PRÓPRIA BASEADA EM EXPERIÊNCIAS DA DOCÊNCIA

Noutro contexto, o desenvolvimento do conteúdo poderia e, de fato é muito utilizado nos ambientes acadêmicos, ser trabalhado sob uma ótica mecânica. O quadro 2, destaca o modelo de aprendizagem mecânica abordada com o mesmo conteúdo de metabolismo energético.

Quadro 2 - Conteúdo de biologia – metabolismo energético – aprendizagem mecânica

Questionamento	Resposta já construída pelo professor
O que é metabolismo energético?	É o conjunto das várias reações químicas que ocorrem no organismo e possui como objetivo satisfazer a necessidade de energia do indivíduo.

Fonte: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

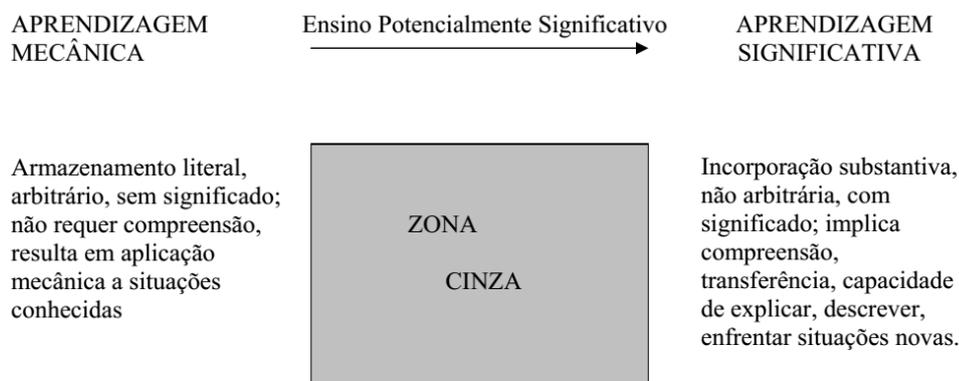
Moreira (2012) define a aprendizagem mecânica sob uma visão mais coloquial, a chamada “decoreba”, muito utilizada pelos alunos e tão fomentada pela escola. Resta compreendermos que não existe uma aprendizagem “correta”, em muitos momentos na sala de aula o processo mecânico poderá ser necessário. O que importa é a evolução da aprendizagem mecânica para a contemplação de um significado maior para o aluno. Isso dependerá da utilização de subsunçores apropriados à realidade do indivíduo, ou seja, ideias ancoradas na contextualização e no repertório socioeconômico que aquele sujeito está inserido.

Outro fator importante a ser discutido é a questão da predisposição do aluno a aprender. Este, na concepção de Ausubel, está totalmente atrelado à preparação de um material potencialmente significativo pelo professor. Moreira (2012) ainda acrescenta a mediação do professor totalizando esse processo. Na grande maioria dos casos, voltando rapidamente ao capítulo 1, essa tarefa não é ainda bem executada ao ponto de garantir resultados satisfatórios: a verdadeira aprendizagem. A tão nova *Geração Z*, já possui conceitos elaborados num apertar de botão, ou melhor, no *touch* de seus smartphones. Talvez seja esse um dos maiores desafios da educação contemporânea. Como conquistar, trazer para a sala de aula o interesse desses jovens imersos em um mundo totalmente digital? É nesse ponto que os docentes da disciplina de biologia, especificamente focados neste trabalho,

devem ampliar sua observação. Gowin (1981) assente que a aprendizagem significativa depende da captação de significados. Tais captações podem surgir da forma em que a abordagem da aprendizagem poderá ser conduzida: seja ela receptiva, como também por descoberta. Essa última será mais discutida no próximo capítulo.

Ausubel entende que, quando o processo cognitivo não ocorre de maneira significativa, ele se dará de forma mecânica, sem muito significado, de caráter memorístico, onde o aluno se esforça para gravar o conteúdo para uma “prova” e conseqüentemente o esquecerá em breve. Obviamente é necessário compreender que o ensino de biologia não pode ser desenvolvido na sua totalidade por meio da aprendizagem significativa. Em diversos momentos o processo mecânico poderá ser utilizado. Para o autor, não existe uma dicotomia entre os esses processos, os dois estão ao longo de um mesmo contínuo, como descrito por Moreira (2012) - (Figura 1).

Figura 1 - Uma visão esquemática do contínuo aprendizagem significativa-aprendizagem mecânica, sugerindo que na prática grande parte da aprendizagem ocorre na zona intermediária desse contínuo e que um ensino potencialmente significativo pode facilitar “a caminhada do aluno nessa zona cinza”.



Fonte: O QUE É AFINAL A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA? (MOREIRA, 2012)

Para Ausubel (1980) a aprendizagem significativa só poderá ocorrer a partir da conjunção de dois fatores: o interesse, que é retratado como a vontade de aprender do aluno e o segundo, o quanto o conteúdo a ser trabalhado é significativo para esse aluno. Iremos discutir este último no próximo capítulo, iniciando uma trajetória que responda como a aprendizagem pode ser desenvolvida no campo da biologia de forma mais abrangente, mais geral e mais inclusiva. É necessário um olhar que objetive ao longo do processo de ensino-aprendizagem a possibilidade do aprendiz de diferenciar e integrar conceitos acerca dos

fenômenos estudados. Assim sendo, esse trabalho pretende destacar como a Iniciação científica (IC) pode contribuir com o ensino de biologia na educação básica.

1.3 O POR QUÊ A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO?

O desenvolvimento de abordagens pedagógicas inovadoras, que incorporem a aprendizagem significativa e, segundo Arantes e Peres (2015), que protagonizem a relação necessária entre trabalho, juventude, culturas e ciências é um verdadeiro desafio que necessita ser investigado, discutido e colocado em prática nas escolas brasileiras. Para Filipecki *et. al.*, (2006) a Iniciação científica (IC) é uma estratégia de ensino onde o estudante é levado a desenvolver habilidades no campo do planejamento, execução, interpretação e comunicação de uma investigação científica e de seus resultados. Para Massi e Queiroz (2014) a IC se caracteriza pelo desenvolvimento de um projeto de pesquisa elaborado e desenvolvido sob a orientação de um docente. Arantes e Peres (2015) definem a iniciação científica no ensino médio (IC/EM) como metodologias que subvertem as estratégias pedagógicas tradicionais através da participação ativa de jovens da educação básica e tecnológica com disponibilidade para o tempo integral, nos contextos formais da pesquisa em instituições que a promovam. Seu surgimento parte da criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em 1951, que segundo Massi e Queiroz (2014) “define e fomenta essa atividade no Brasil”.

“A iniciação científica é um espaço da pesquisa científica destinada a alunos de graduação para que possam desenvolver projetos de pesquisa e ampliar seu conhecimento e assim estar mais bem preparados para continuar seus estudos. Pode significar para o aluno um amplo crescimento no ambiente acadêmico contribuindo para formação de novos cientistas”. (PEREIRA *et.al.*, 2015).

Para outros autores, como Fava-de-Moraes e Fava (2000) a IC/EM vai além da questão de apenas formar cientistas, cria oportunidades no desenvolvimento de habilidades como trabalhar em equipes, falar em público e de adaptação para possíveis atividades didáticas futuras. Castro (2006) destaca que a IC é a porta de entrada para a continuidade acadêmica do aluno. O autor também cita: “[...] O entusiasmo, a perseverança, a criatividade, a comunicabilidade e a humildade são as chaves para o sucesso nesta atividade”.

Outro ponto a ser ponderado sobre a IC/EM é a questão da independência e autossuficiência do aluno.

“A iniciação científica pode ser considerada como a etapa seguinte a caminho da independência individual. O estudante já tem mais escolha.

Aproveita-se a sua curiosidade, o seu interesse pessoal; ele pode finalmente dizer: ‘é isso que eu quero conhecer’.” (BAZIN, 1983).

A IC/EM também pode ser um grande caminho para a formação do estudante para o mercado de trabalho, segundo Almeida; Vargas; e Rausch (2011). Prepara o indivíduo para a graduação, tal como retrata Freitas *et. al.*, (2015). Por fim, pontua BRIDI (2004) a IC/EM, pode garantir remuneração financeira através de bolsas de Programas de Iniciação científica Juniores em programas oficiais, além do contato com um orientador e de novas experiências no campo da pesquisa em geral.

2. JUSTIFICATIVAS

Também deve ser relatada nesse trabalho a minha experiência profissional sobre a aplicação da iniciação científica nas escolas públicas que leciono, tanto no Estado de Minas Gerais como também no Estado do Rio de Janeiro. Desde o término da graduação e o início do magistério na disciplina de Ciências (Ensino Fundamental) e Biologia (Ensino Médio), vinha apresentando dificuldades em reestruturar, nessas escolas que atuo, o conceito da IC, a necessidade de aplicação do método científico e sua contribuição para projetos de Feira de Ciências e outros de caráteres científicos das demais áreas do conhecimento. Sempre me deparava com situações que classifico com *Control C* e *Control V* ‘copiar e colar’. Na verdade sempre procurei formas de me distanciar dessa abordagem, direcionando para o desenvolvimento de atitudes que levassem o aluno para a iniciação científica.

Quando chegava o período de elaboração de trabalhos para as famosas feiras de ciências, a escola priorizava a participação obrigatória de todos os alunos e de todas as turmas. É válido enfatizar que mesmo com um objetivo includente, essa estratégia sobrecarrega a rotina do docente que não tem tempo suficiente e nem capacidade humana para dar conta de todo aquele número de alunos e seus respectivos projetos de ciências. Nesse momento, o sentimento que me abarcava era de que “mais é menos”, o que de fato fui tentando desconstruir ao longo dos últimos anos no magistério. Necessitava de uma estratégia que envolvesse os alunos e ao mesmo tempo não fosse mera reprodução de um fenômeno pesquisado nas plataformas digitais. Quantas e diversas vezes ao avaliar os projetos apresentados, fossem pelos meus alunos ou de outras turmas, me deparava com uma descrição superficial dos participantes, que mal sabiam o fenômeno químico, físico ou biológico que se escondia por detrás daquele projeto. Não existia uma dúvida, um porque, um como tal fenômeno ocorria. Isso sem comentar é claro do método utilizado. Estávamos muito distantes de retratar uma pesquisa científica. Meu sentimento individual era de incompetência e passividade frente a uma condição que não concordava e que me era engajada sem qualquer forma de apoio ou material para desenvolvimento.

Toda essa condição tornou-me compassivo na solução de uma resposta para o desenvolvimento da IC: como fazer, por onde começar, em que bases me apoiar, onde já está sendo desenvolvida, existem casos de sucesso? Coincidentemente, nesse momento de minha vida conheci e participei do processo seletivo do Programa de Mestrado PROFBio. Vi no programa a possibilidade para as respostas às minhas dúvidas: a pesquisa científica.

(A pesquisa) “[...]exige que o pesquisador demonstre familiaridade com o estado do conhecimento sobre o tema para que possa situar o estudo proposto nesse processo, indicando qual a lacuna ou inconsistência no conhecimento anterior que a gerou” (ALVES, 1991, p.55).

E ainda apropriando-me do que enfatiza Guba e Lincoln (1989, p.176) a importância “do conhecimento tácito”, aquilo que o pesquisador já “sabe”, que carrega na sua experiência, mesmo que ainda não consiga expressar de forma proposicional também é de grande valor, o que poderíamos descrever também como intuição prévia, defendida por Marshall e Rossman (1989).

Toda essa vivência durante anos, tentando compreender como a IC poderia transformar o processo de aprendizagem, apoiando-me na valorização do instrumental humano – característica da tradição etnográfica, adquiri maiores condições de responder e alcançar os objetivos dessa pesquisa. Sanday (1984, p. 20) descreve que o pesquisador “deve aprender a usar sua própria pessoa como o principal e mais confiável instrumento de informação, seleção, coordenação e interpretação”.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral dessa pesquisa foi estabelecer como se desenvolveu a iniciação científica no país como estratégia pedagógica para o ensino de biologia.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Compreender como a iniciação científica está sendo desenvolvida atualmente no ensino de biologia do país;
- Entender quais estratégias, métodos e práticas são referenciais na aplicação da iniciação científica nas escolas;
- Caracterizar a IC desenvolvida apenas nas escolas e aquelas desenvolvidas entre parcerias de escolas e institutos de pesquisas;
- Averiguar a ocorrência de correlação produtiva entre a iniciação científica e o rendimento escolar de alunos na disciplina de biologia.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZANDO A PESQUISA

O trabalho em questão é uma pesquisa que segue a linha exploratória, visto que a IC/EM brasileiro ainda apresenta diversas lacunas de informações e entendimentos a serem preenchidos - com necessidades de fundamentar conceitos preliminares que ainda não foram respondidos. Andrade (2002) ao se referir à pesquisa exploratória, enfoca que suas finalidades principais são: o levantamento mais detalhado de informações do que se vai investigar, possibilidade de maior delimitação do tema abordado, definir objetivos e formular hipóteses, descobrir algo novo sobre o tema. Seguindo esse mesmo raciocínio, Gil (1999) corrobora com a perspectiva de utilizar o caminho exploratório para se obter uma visão geral do fenômeno estudado, nesse caso, as contribuições da iniciação científica no ensino de biologia desenvolvidos no país.

Embora reconhecendo que a realidade da dinâmica da IC/EM não possa ser totalmente enquadrada ao tamanho do método, quanto à tipologia, o estudo se fundamentou na abordagem qualitativa e semiestruturada. Esse viés é utilizado de acordo com Patton (1986, p.22) para “descrições detalhadas de situações, eventos, pessoas, interações e comportamentos observados; citações literais do que as pessoas falam sobre suas experiências, atitudes, crenças e pensamentos; trechos ou íntegras de documentos, correspondências, atas ou relatórios de casos”.

Nesse trabalho, desde a entrada no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBio), todos os esforços foram dedicados para a determinação do foco da pesquisa: compreender como a Iniciação científica (IC) pode contribuir com o ensino de biologia na educação básica.

Diversas mudanças foram efetuadas ao longo do período para atender ao problema primário: como a IC pode contribuir com o ensino de biologia? Para Alves (1991, p.55) “é compreensível que o foco do estudo vá sendo progressivamente ajustado durante a investigação e que os dados dela resultantes sejam predominantemente descritos e expressos através de palavras”. A mesma autora defende que a focalização não amadurecida do problema e a adoção de uma base teórica a princípio turvam a visão do pesquisador, podendo levá-lo a desconsiderar fatos importantes que não se encaixam na teoria dos fenômenos estudados.

A intenção aqui colocada, é demonstrar razões que me levaram à adoção de um tempo maior de estruturação do projeto de pesquisa, principalmente na questão da determinação da sua metodologia: Miles e Huberman (1984) reafirmam que planejamentos menos estruturados, nesse tipo de pesquisa, são mais adequados para o estudo de fenômenos muito complexos e ao mesmo tempo pouco conhecidos, como é o caso da IC no ensino médio.

4.2 OS PROCEDIMENTOS E A COLETA DE DADOS

Nesse trabalho, os procedimentos e a coleta de dados visaram de maneira geral, ampliar novos conhecimentos para a aplicação prática da IC nas escolas públicas e privadas do país. Essa pesquisa foi conduzida para a solução de problemas visualizados nos transcorrer da IC no ambiente de ensino de diversas escolas da educação básica, com ou sem parcerias de instituições de pesquisas. Ainda contribuindo com a referida necessidade de compreensão do tema, as pesquisas aplicadas exigem e partem de estudos teóricos. Segundo Appolinário (2004) sua natureza aplicada busca respostas para os fenômenos observados. Para Richardson (2007) destacam-se na possibilidade de solução de problemas observados no período de focalização do projeto. Contudo, podem ser motivadas por objetivos variados que ainda se encaixam nesse trabalho, tais como: produzir conhecimentos (MEKSENAS, 2002) e explorar questões pouco conhecidas (GIL, 2002; RICHARDSON, 2007).

Ao caminharmos para os procedimentos nos deparamos com a escolha do método adequado para satisfazer as abrangências dos objetivos de trabalho: a pesquisa bibliográfica. Nesse tipo de abordagem percebemos que:

“[...] Existem porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta”. (FONSECA, 2002, p. 32).

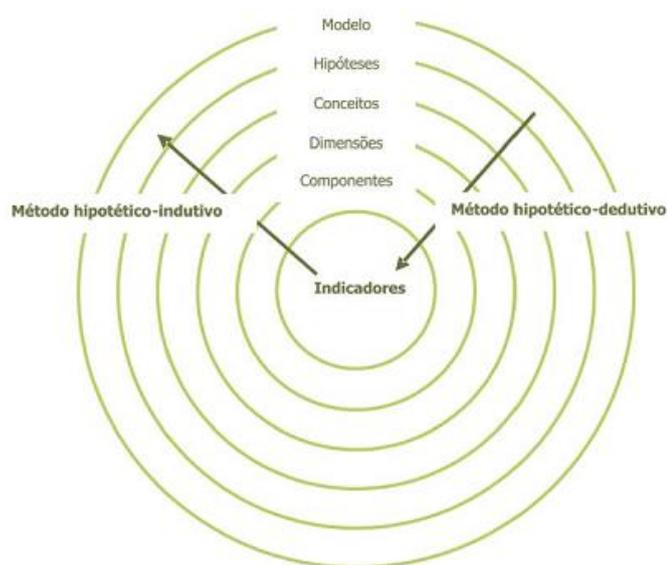
Essa etapa foi dedicada à revisão de literatura para o levantamento da base bibliográfica utilizando motores de busca de forma sucessiva e progressiva, localizando trabalhos acadêmicos provenientes de diversos meios de publicação, tais como periódicos, eventos científicos, dissertações e teses. Foram utilizadas para esse levantamento as seguintes palavras-chave: “iniciação+científica+ensino+biologia”.

4.2.1 O modelo de análise

Uma vez que determinada a principal pergunta da dissertação: como a IC pode contribuir com o ensino de biologia? Também após o levantamento da base bibliográfica, foi necessária a construção de um modelo de análise que abrangessem questões de estudo que surgiram da problemática, que poderiam ou não serem respondidas, a partir dos conceitos e modelos teóricos. Quivy & Campenhoudt (1995, p. 149) esclarecem: “o modelo de análise constitui o prolongamento natural da problemática, articulando de forma operacional os referenciais e as pistas que serão finalmente escolhidos para guiar o trabalho de coleta de dados e a análise”.

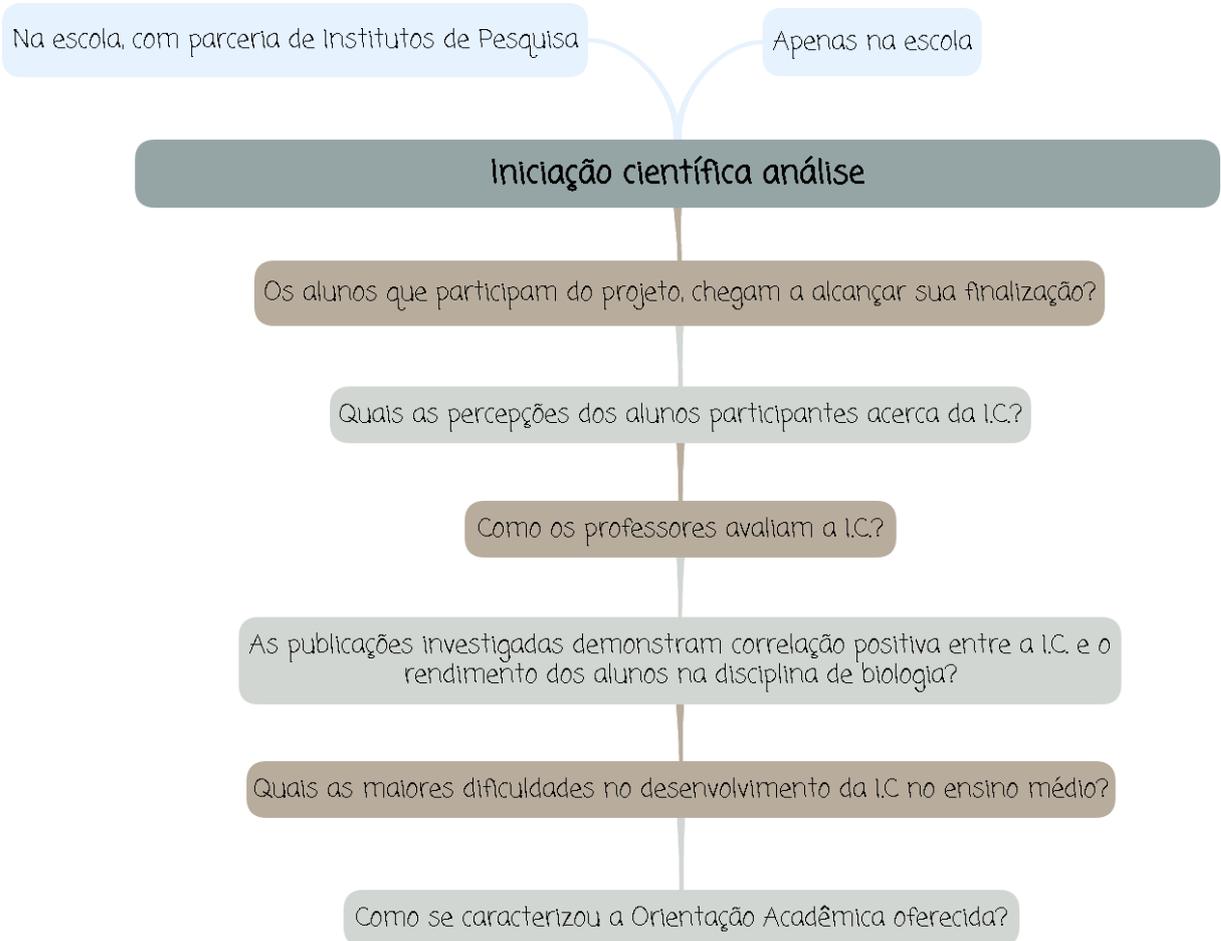
Como o desenrolar do trabalho apoiou-se em ideias conceituais a respeito da IC no ensino médio com o intuito de explicar o objeto de estudo, a pesquisa se focou no método hipotético-dedutivo. Acreditava, assim, como que na pós-graduação, no ensino médio, principalmente no que se diz respeito a uma nova estratégia de ensino significativa, a IC traria maiores resultados no desenvolvimento cognitivo do aluno, na sua autossuficiência como aprendiz e no desenvolvimento da capacidade de trabalho em equipe. Ainda associado a essas hipóteses estaria um maior rendimento de notas na disciplina de biologia.

Figura 2 - Métodos hipotético-indutivo e hipotético-dedutivo



Fonte: QUIVY & CAMPENHOUDT, 1995.

Figura 3 - Modelo de análise abrangendo as questões de estudo que surgiram da problemática



Fonte: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

4.2.2 O método de análise

A análise dos resultados foi elaborada comparando-se duas categorias de publicações: (A) aquelas cujas escolas possuíam parcerias com Institutos de Pesquisas, e (B) aquelas escolas que desenvolviam o projeto de iniciação científica sem parcerias com outras instituições. Posteriormente foram classificadas as evidências registradas na investigação segundo cada questão apresentada no modelo de análise da figura 3. As evidências encontradas passaram por um processo de unitarização, com a finalidade de definir cada evidência como uma unidade de registro. Para fins de pontuação e possibilidade de comparação das questões em relação às categorias (A) e (B) foram desconsideradas as

evidências listadas como: (não informado). A tabela abaixo apresenta o modelo adotado na análise dos trabalhos publicados:

Quadro 3 -Exemplo de questão abordada no modelo de análise

	Categorias	
	A	B
Questão investigativa do modelo de análise:		
Quais as maiores dificuldades para aplicação da iniciação científica?		
Desenvolvimento do método científico pelos alunos		
Processos burocráticos dispendiosos e lentos		
Orientadores com abordagens pedagógicas apropriadas		
Desenvolvimento da escrita científica		
Pouca descrição dessa estratégia de ensino na literatura para o E.M.		
Cooperação entre instituição de pesquisa, escola e coordenação pedagógica		
Desenvolver a interdisciplinaridade		
Maior tempo para o professor/orientador		
Não informado		
Total de pontuação:		

A	Parceria Escola / Instituto de Pesquisas
B	Apenas na Escola

Fonte: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

Nessa etapa (filtragem), também foram definidas as linhas de inclusão e exclusão das publicações científicas: todos os trabalhos passaram por uma leitura crítica avaliando se o mesmo se referia ao desenvolvimento da IC no ensino médio abordando as questões observadas no modelo de análise. Aquelas que retratavam essa ocorrência eram fichadas para seguir para o banco de dados que seria posteriormente avaliado. Já as publicações que não respondiam às questões do modelo de análise foram excluídas e reservadas para a sua publicação nos resultados. Esse processo, segundo Gomes (2010) facilita e garante maior rastreabilidade da pesquisa.

Como estratégia de estabelecer uma direção para a busca de informações, foi desenvolvido uma série de questionamentos que foram utilizados na investigação de cada publicação que recebeu a categoria de inclusão na base de dados que respondia ao questionamento de como a IC está sendo desenvolvida no ensino médio.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado foi obtido um total de 15 publicações científicas dos últimos 18 anos, sendo a grande maioria dos últimos 5 anos.

Quadro 4 - Listagem dos artigos selecionados na primeira filtragem

Nº do artigo	Título do artigo	Palavras-chave:	Ano/publicação	Publicado em:
01	Conhecimentos de alunos de iniciação científica júnior sobre procedimentos em ciência.	Ensino de Ciências; Iniciação científica; Procedimentos em Ciências.	2019	RenCiMa, V. 10, N. 01, p. 48-64, 2019.
02	A importância da iniciação científica na escola: a formação de jovens pesquisadores no município de Ibiacá.	Pesquisa; Interdisciplinaridade; Educação.	2014	Colóquio Internacional de Educação
03	Programas de Educação científica para o ensino médio no Brasil: educação científica e inclusão social.	Iniciação científica; Ensino Médio; Educação Científica; Iniquidade Social.	2015	quisas e práticas Psicossociais, 10 (1), São João del Rei, Janeiro/junho de 2015.
04	Iniciação científica no ensino médio: um modelo de aproximação da escola com a universidade por meio do método científico.	Método científico; Ensino médio; Ensino de Pós-Graduação.	2012	RBPG, Brasília, supl.2, v.8, p. 447-465, março de 2012.
05	Lições da iniciação científica ou a pedagogia de laboratório.	Pedagogia científica, iniciação científica, educação para a ciência.	2001	História, Ciências e saúde – Manguinhos, vol. VIII (3): 71-97, mar-jun. 2001.
06	A iniciação científica no ensino médio integrado como possibilidade de uma prática integradora: estudo	Ensino médio integrado, práticas integradoras; pesquisa como princípio pedagógico; memória;	2014	Holos – ISSN 1807-1600

	de caso através do resgate da memória da vitivinicultura em Videira, Santa Catarina	patrimônio histórico.		
07	A iniciação científica sob o ponto de vista de alunos de ensino médio como bolsistas do programa PIBIC-EM na área de neurofisiologia em uma instituição do interior do RS.	Iniciação científica; Iniciação científica júnior; Pesquisa.	2017	Revista de Ensino de Bioquímica. ISSN: 2318-8790. V.15, N. 2, 2017
08	Educação científica		2014	Revista Brasileira de Iniciação científica. ISSN: 2359-232X. V.1, N. 01, Maio de 2014.
09	Uma proposta metodológica que promove autonomia, criação, protagonismo e autonomia.		2014	Ministério da Educação, 2014.
10	A iniciação científica no Brasil e sua propagação no ensino médio	Iniciação científica; Ensino médio; Documentos de ensino; CNPq.	2017	RenCiMa, V. 8, N. 01, p. 14-25, 2017.
11	Iniciação científica na educação básica: uma atividade mais do que necessária.	Iniciação científica; Educação básica; Educação em ciências	2014	Revista Brasileira de Iniciação científica. ISSN: 2359-232X. V.1, N. 01, Maio de 2014.
12	Iniciação científica no ensino médio: por quê? Para quê? Para quem?	CTS; Iniciação científica no ensino médio; Formação reflexiva	2016	EXOCITE 2016. XI Jornadas Latino-americanas de estudos sociais da ciência e da tecnologia.
13	Concepções da iniciação	Educação em ciências;	2003	Trabalho,

	científica no ensino médio: uma proposta de pesquisa.	Iniciação científica; Ensino médio; Orientação acadêmica; Orientação profissional.		educação e saúde. V.1, N. 1, p. 115-130, 2003.
14	A importância da iniciação científica: problemas e significados	Pesquisa científica; conhecimento; ética na pesquisa; objetividade; método científico.	2014	Revista Brasileira de Iniciação científica. ISSN: 2359-232X. V.1, N. 01, Maio de 2014.
15	Curiosidade e aprendizagem na iniciação científica no ensino fundamental: caminhos traçados pela intervenção do professor.	Curiosidade; Iniciação científica; Intervenção do professor.	2015	Trabalhos de Conclusão de Curso de Especialização. Repositório digital. UFRGS. 2015.

Fonte: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

Na fase seguinte foram identificados e reservados os artigos que não tratavam do desenvolvimento da IC no ensino médio, apresentavam diversificada base de informações acerca da IC, mas, ora se destacavam por caracterizar a história da IC no país, principalmente na graduação e pós graduação, ora destacavam a importância da mesma no ensino básico sem apresentar informações concretas sobre como o processo está caminhando. Esses artigos foram enumerados no quadro 04 do número 08 ao número 15, não sendo coletadas informações mais abrangentes que serão utilizadas nesse capítulo de apresentação dos resultados.

Por fim, foram investigados os artigos enumerados de 01 a 07. Esses artigos tratam de como a IC está sendo desenvolvida no ensino médio e através deles pôde-se traçar um perfil mais atualizado e detalhado desse processo.

Essas questões foram elaboradas de forma a contribuir com o norteamento da pesquisa e da análise de dados. O quadro 05 apresenta a série de questões que foram utilizadas nessa investigação.

Quadro 5 - Questões observadas na investigação das publicações selecionadas

Número	Questão
01	Nas publicações, a iniciação científica no ensino médio está sendo desenvolvida entre parcerias de Instituição de Pesquisas e a escola ou apenas na escola?
02	Os alunos que participam da iniciação científica alcançam a finalização do projeto?
03	Qual a percepção dos alunos acerca da iniciação científica?
04	Como os professores avaliam a iniciação científica?
05	Os trabalhos desenvolvidos apresentam rendimentos do aluno no campo da biologia?
06	Quais as maiores dificuldades para aplicação da iniciação científica?
07	Como é desenvolvida a orientação acadêmica nesses projetos?

Fonte: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

5.1 – UTILIZANDO O MODELO DE ANÁLISE

Todas as 7 publicações selecionadas apresentaram informações que contemplavam a maior parte das questões abordadas. O modelo de análise foi uma ferramenta que possibilitou pontuar as evidências observadas na literatura selecionada a partir de questões que foram definidas preliminarmente e informadas no quadro 5.

Pode-se inferir que a iniciação científica no ensino médio brasileiro está sendo desenvolvida principalmente entre parcerias de escolas e Institutos de pesquisas conforme demonstrado no gráfico 01.

Gráfico 1 - Estratégias de desenvolvimento da IC/EM desenvolvidas na escola



Fonte: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

Arantes e Peres (2015) evidenciam que a expansão da iniciação científica no ensino médio tem ganhado força principalmente através do fomento de investimentos financeiros na concessão de quotas bolsas do CNPq na modalidade Iniciação científica Júnior com mais de 126 programas de IC/EM distribuídos por 33 universidades federais, 15 estaduais e 26 Institutos Federais de ensino superior e tecnológico. Os investimentos foram crescentes entre o período de 2009, atingindo o auge no ano de 2014. Ainda segundo as autoras, as regiões brasileiras que mais contribuíram com o avanço das parcerias entre escolas e instituições de pesquisas com os Programas de Iniciação científica Juniores no ano de 2014 foram o sudeste, onde se destaca o Estado de Minas Gerais, seguido pelo nordeste brasileiro.

Esse avanço observado nos últimos anos da promoção da IC/EM pode vir a ser comprometido com a publicação do Decreto nº 9.741, de 28 de março de 2019, e da Portaria nº 144, de 2 de maio de 2019, que envolve o bloqueio de dotação orçamentário das Universidades Federais e Institutos Federais.

5.1.1 Participação e percepção dos alunos na IC/EM

Em todas as publicações científicas analisadas foi percebida grande participação dos alunos até o final do projeto, sendo informada em todas as publicações a conclusão do projeto e/ou sua continuidade nos anos posteriores. Souza (2005) defende que a participação de estudantes do ensino médio ampliam a potencialidade da IC uma vez que:

“[...] minora as desigualdades de formação dos concluintes do ensino médio, favorece o acesso e a permanência no ensino superior, aumenta as chances de recebimento de bolsas de I.C. na graduação”.

Além disso, para Arantes e Peres (2015) a proposta da IC envolvendo o investimento em quotas bolsas, outorga capital social, constituindo-se como espaço de inclusão social.

A questão 03, descrita no quadro 05, faz um levantamento das percepções dos alunos sobre a IC/EM. A tabela abaixo retrata os resultados das pontuações das evidências encontradas nas 7 publicações investigadas.

Tabela 1 - Resultados da análise da questão 03

Qual a percepção dos alunos acerca da iniciação científica?	Parceria Escola/Institutos de pesquisas	Apenas na escola
Crescimento pessoal	1	0
Interferência positiva na vida acadêmica do estudante	1	0
Possibilidade de participação em eventos científicos	2	0
Expectativa e ansiedade nas práticas experimentais	1	0
Antes de iniciar o projeto desconhecia a Iniciação científica	1	0
Alunos chegavam a participar de eventos extracurriculares	1	0
Possibilidade de integração com outras disciplinas	0	1
Possibilidade de fazer algo novo	0	1
Observação da situação problema sob a ótica de diferentes ciências	0	1
Premiação em eventos científicos	0	1
Total	7	4

Fonte: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

O número de evidências registrados em projetos de IC em parcerias entre escola e institutos de pesquisas revelou-se maior do que aqueles desenvolvidos apenas na escola. Esse resultado pode estar atrelado à maior infraestrutura das universidades e ao planejamento pedagógico da orientação acadêmica, uma vez que todas as instituições de pesquisas possuem

programas de pós-graduação. Segundo Heck *et. al.*, (2012) iniciativas como a IC/EM mostram-se capaz de motivar alunos de graduação e pós-graduação a aprimorarem suas estratégias de ensino. Lima *et al.*, (2017) verificaram que os alunos recomendam a participação dos colegas nos projetos de IC. Para Fava-de-Moraes e Fava (2000) é um erro perceber a IC apenas como formadora de cientistas. Segundo os autores, existe um ganho tanto dentro como fora do ambiente acadêmico, através de um maior potencial de análise crítica, maturidade intelectual e na capacidade de resolver problemas.

Heck *et. al.*, (2012) acreditam que “diferentes perspectivas de ensino têm sido testadas no mundo todo, com o intuito de promover o auto-aprendizado, capaz de entusiasmar o aluno”.

5.1.2 A avaliação do docente sobre a IC/EM

Tabela 2 - Resultados da análise da questão 04

Como os professores avaliam a IC/EM	Parceria Escola/Institutos de pesquisas	Apenas na escola
Maior desempenho, participação e comprometimento dos alunos	0	1
Positiva com possibilidade de integração de disciplinas	0	1
Não informado	5	0
Total	5	2

Fonte: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

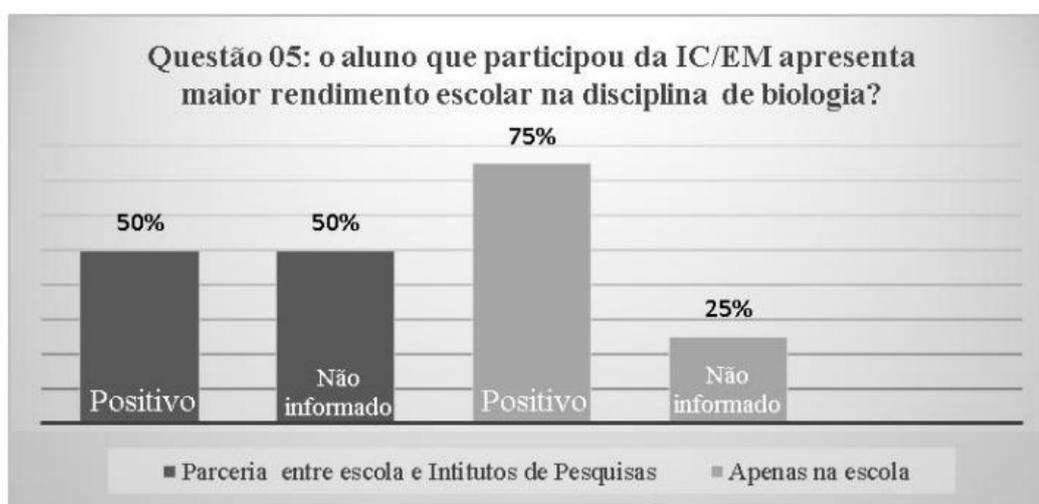
É perceptível que na literatura científica ainda estão presentes muitas brechas de informações sobre a IC como estratégia pedagógica. Somente publicações que retratam o desenvolvimento da IC apenas na escola se preocuparam em analisar a visão do professor quanto ao desempenho e mudanças de seus alunos que participaram de projetos dessa modalidade de ensino. A maioria das publicações mantiveram-se apenas no estudo *in loco* das instituições de pesquisas, não mostrando interesse em averiguar as possíveis causas e efeitos da IC no ambiente escolar e domiciliar do aluno.

Carra e Teston (2014) cujo trabalho foi analisado nessa pesquisa, relatam que boa parte dos professores afirmam que seus alunos participantes da IC/EM apresentaram maior participação nas aulas (45%), outros 30% de professores descrevem um maior

comprometimento desses alunos, e os 25% restantes informaram que os alunos apresentaram maior rendimento escolar.

A evolução do modelo de educação Finlandês, visto atualmente como referência de ensino no mundo contemporâneo, estrutura-se sobre diversos eixos fundamentais: a abordagem da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), a proposta de ensino integrado e Currículo, Metodologias Ativas, formação do professor, colaboração e Educação Inclusiva (CHEDIAK; BIZELLI; RYYMIN, 2018). Nesse sentido, a prática da IC/EM, pode contribuir de forma significativa com o rendimento escolar dos alunos de forma geral. No caso dada disciplina de biologia, a questão 05 do modelo de análise questiona: o aluno que participou da IC/EM apresenta maior rendimento escolar? O gráfico 02 apresenta os resultados.

Gráfico 2 - O aluno que participou da IC/EM apresenta maior rendimento escolar na disciplina de biologia?



Fonte: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

Carra e Teston (2014) em sua pesquisa sobre o desenvolvimento da IC em uma escola do Município de Ibiçã – Rio Grande do Sul, destacou que além dos alunos apresentarem, segundo relatos dos professores, maior rendimento escolar, também vêm se destacando em eventos científicos no país. Em muitos deles, os grupos de jovens pesquisadores obtiveram premiações e ótimas colocações nesses mesmos eventos. Os dados retratam mais uma vez a importância da IC na escola e sua contribuição com a formação, o desenvolvimento da autonomia, do estímulo ao trabalho em equipe e à preparação do aluno para sua vida em sociedade.

“A contemporaneidade pede novas maneiras de comunicação, não mais subjetiva, que vise somente o indivíduo, mas com uma

comunicação intersubjetiva que reconheça o outro como parte na construção de um mundo mais solidário e justo, os troféus e gratificações representam uma vitória perante as normas abusivas, a ‘burocratização escolar’, é preciso pensar em um ensino mais heterogêneo que contemple a vasta gama de indivíduos e pensamentos distintos” (Carrara e Teston, 2014).

5.1.3 Dificuldades na implementação e desenvolvimento da IC/EM

Planejar e estruturar um projeto ou um programa de IC/EM é o primeiro passo para a implantação dessa estratégia de ensino na escola. Quando em parceria com outras instituições é perceptível uma maior evolução em todas as suas etapas. Isso é claro, se deve ao maior aparato em infraestrutura, material de fomento e também de pessoal no desenvolvimento da proposta. Lima *et. al.*, (2017) retratam etapas de um programa de IC Júnior realizado na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) no interior do Rio Grande do Sul.

Quadro 6 - Atividades desenvolvidas na IC/EM de uma parceria entre escolas públicas e a Universidade Federal do Pampa

Atividades Propostas	Descrição
1) Apresentação	Apresentação do grupo de pesquisa e seus regimentos, assim como protocolos das técnicas desenvolvidas, aos alunos selecionados.
2) Rotina de laboratório	Atividades semanais para participação da rotina do laboratório, como participação em grupos de estudo, tarefas de organização do laboratório, etc.
3) Leitura e redação científica	Leitura de livros com conteúdos relacionados à área de pesquisa do grupo de atuação, tais como “ <i>Fisiologia Humana: Uma abordagem integrada</i> ” de Silverthorn, “ <i>Memória</i> ” de Iván Izquierdo, dentre outros, além de artigos científicos; escrita sobre temáticas pré-selecionadas a partir do interesse dos alunos, visando o desenvolvimento de habilidades de escrita científica.
4) Pesquisas científicas	Participação dos alunos na prática em laboratório, inserindo-os em pesquisas científicas, a fim de auxiliar os colegas nas atividades de seus projetos específicos, sob supervisão de um aluno de pós-graduação, proporcionando um entendimento das principais etapas da pesquisa científica.
5) Ciclo de debates	Participação nos ciclos de debates semanais do grupo de pesquisa, que visam oportunizar aos alunos de diferentes níveis a realização de apresentações orais e debates de artigos científicos, propondo que cada aluno seja responsável pela apresentação de ao menos um encontro semanal por semestre.

Fonte: A INICIAÇÃO CIENTÍFICA SOB O PONTO DE VISTA DE ALUNOS DE ENSINO MÉDIO COMO BOLSISTAS DO PROGRAMA PIBIC-EM NA ÁREA DE NEUROFISIOLOGIA EM UMA INSTITUIÇÃO DO INTERIOR DO RS, 2017.

Lima, *et. al.*; (2017) ainda consideram a implementação da IC/EM um processo desafiador pois, como é apresentado no quadro 7, segundo os autores há poucos relatos na literatura sobre essa prática no ensino médio brasileiro.

Quadro 7 - Atividades desenvolvidas na IC/EM de uma parceria entre escolas públicas e a Universidade Federal do Pampa

Parceria Escola-Instituto de Pesquisas	<p>Desenvolvimento do método científico</p> <p>Processos burocráticos, dispendiosos e lentos (2 pontuações)</p> <p>Abordagem pedagógica apropriada pelos orientadores</p> <p>Desenvolvimento da escrita científica</p> <p>Cooperação entre instituição de pesquisa, escola e coordenação pedagógica.</p> <p>Pouca descrição na literatura sobre a IC/EM</p> <p>Não informado</p>
Apenas na Escola	<p>Desenvolvimento da interdisciplinaridade</p> <p>Maior tempo para a orientação acadêmica</p> <p>Não informado</p>

Fonte: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

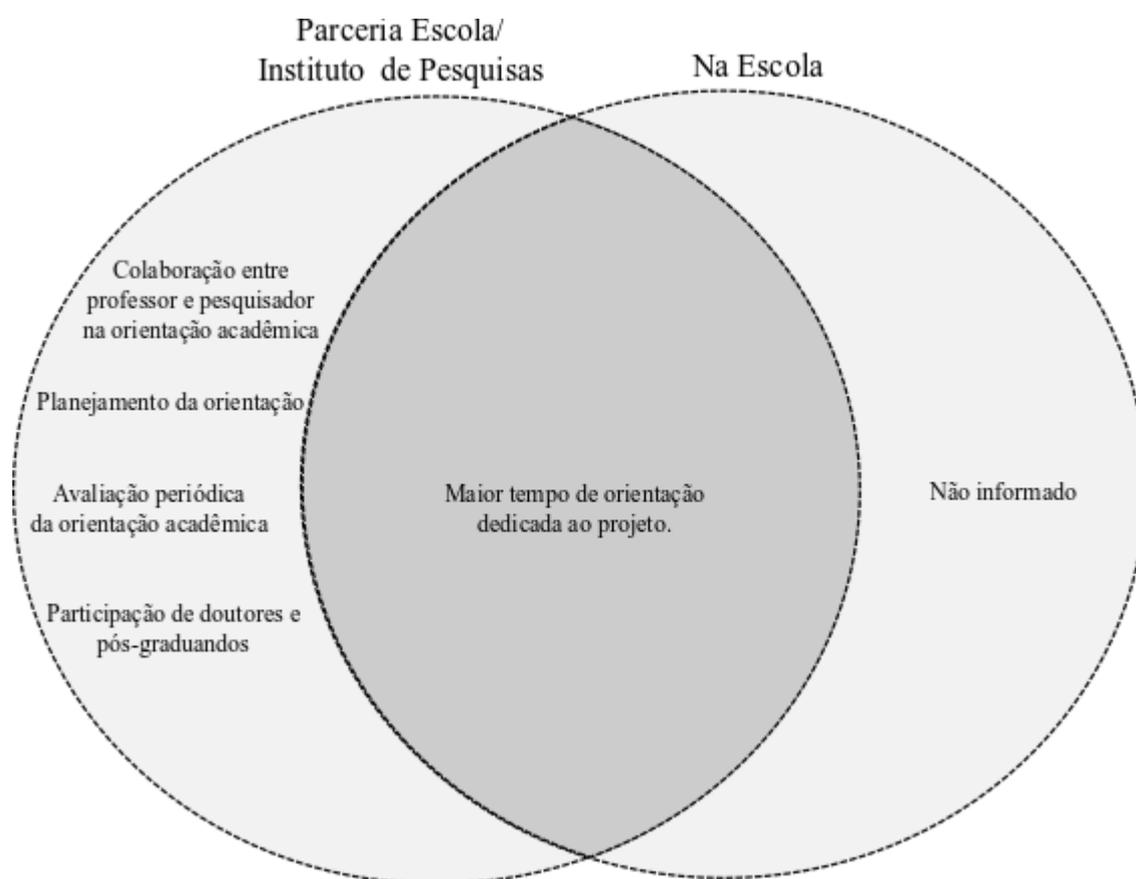
Para Arantes e Peres, (2015) que elaboraram um estudo focado nos Programas de Iniciação científica Juniores, com ênfase no PROVOC (Programa de Vocação Científica da Fundação Oswaldo Cruz), muitas barreiras necessitam ainda ser extrapoladas. Destacam dentre elas uma abordagem pedagógica mais apropriada pelos orientadores da IC. As autoras também criticam a burocracia e a formalidade como entraves para o desenvolvimento da estratégia. Outros autores, como Heck *et. al.*, (2012) ainda somam a essa problemática o desperdício de tempo em processos dispendiosos e lentos que poderiam por meio de ações cooperativas, serem mais produtivos.

Zompero *et. al.*, (2019) afirmam que mais da metade dos alunos de um projeto de IC/EM na cidade de Londrina, no Paraná, todos de uma escola particular apresentaram dificuldades em emitir hipóteses, planejar a investigação e coletar dados, mesmo sendo desenvolvida uma parceria entre a escola privada e uma instituição de ensino superior e pesquisas localizada na mesma cidade.

5.1.4 A orientação norteadora

Novamente a figura 01 vem retratar como as parcerias entre escolas da educação básica brasileira e Institutos de pesquisas estão sendo mais descritas na investigação da IC/EM. Na maioria das publicações pesquisadas, o tempo para orientação acadêmica é um fator determinante no sucesso da iniciativa. Quanto maior o tempo e dedicação do orientador acadêmico, maior o comprometimento e resultado do jovem pesquisador. Zompero *et. al.*, (2019) destacam a necessidade de uma interação satisfatória e um maior protagonismo entre o professor, técnicos de laboratório e o professor/pesquisador da instituição onde se desenvolve o programa.

Figura 4 - Caracterização da orientação acadêmica da IC/EM



Fonte: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

Lima *et. al.*, (2017) relacionam a participação de doutores e pós-graduandos na IC/EM como uma referência e inspiração para os jovens, que chegam até mesmo participar de

eventos extraturnos, como defesas de teses, apresentações de dissertações, dentre outros. Carra e Teston (2014) percebem a atuação do professor na orientação como de um mediador nas intervenções pedagógicas, unificando a teoria à prática. Arantes e Peres, (2015) em um estudo aprofundado da IC/EM do PROVOC (FIOCRUZ), demonstraram que orientadores experientes com estratégias pedagógicas que ocupem um tempo maior nessa estratégia de ensino, garantem maior envolvimento dos alunos e maior projeção da iniciativa. As autoras classificam o projeto da FIOCRUZ como um dos programas de maior destaque no país.

Para Neves, (2001) o planejamento e a avaliação do programa é fundamental como ferramentas de sucesso e continuidade da IC como proposta complementar de ensino.

6. CONCLUSÃO

A IC/EM não deve ser encarada como uma solução completa para as problemáticas que envolvem todas as condições de ensino no país, principalmente aquelas relacionadas ao ensino de biologia. Deve ser encarada como uma nova proposta para fomentar e incentivar ainda mais o interesse pela disciplina. Também não deve-se imaginá-la como estratégia que atenderá todo o quantitativo de alunos de uma turma escolar, propõe-se desenvolvê-la como projeto extracurricular. Dessa forma, a IC/EM pode ser desenvolvida como uma ferramenta de apoio ao ensino de biologia, atraindo novos alunos que podem ou não apresentar maior rendimento escolar. De forma geral, atualmente essa proposta vem sendo estabelecida nas escolas por meio da participação efetiva de alunos com maiores interesses e com maiores notas, o que chamamos aqui de rendimento escolar. Por outro lado, a IC/EM se destaca como uma iniciativa atrativa àqueles com baixo rendimento, exatamente por ser dinâmica, participativa e prática, fomentando o trabalho em equipe e trazendo novas descobertas ao cotidiano do discente. Nesse olhar essa nova proposta de ensino pode torna-se um atrativo ao despertar de interesses de alunos menos incluídos. Nesse sentido pode ser uma excelente constituidora de inclusão social na escola, oferecendo condições de participação direta de alunos com necessidades especiais, aqueles com dificuldades e transtornos de aprendizagem.

Quanto à comunhão do tempo dedicado ao currículo e à IC/EM, a iniciativa poderá ser praticada durante duas aulas por mês, além de projetos (oficinas) extraturnos de tempo integral, garantindo maior permanência do aluno no ambiente de ensino de forma atrativa e não autoritária.

Os ganhos com a aplicação da IC/EM nas instituições de educação básica, com possibilidade ou não de parcerias com institutos de pesquisa vão além de resultados positivos no ensino da biologia. Garantem maior possibilidade de trabalho em equipe por parte do aluno. Possibilita maior interação entre os mesmos e maior habilidade com resolução de problemas. Também é uma forma de antecipar a valorização da ciência e seus métodos desde a juventude do aprendiz, garantindo dessa maneira maior empoderamento desse. Assim, firma-se como uma corrente de inspiração para novos participantes e o fortalecimento da educação pública de uma forma geral.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria Margarida de. Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: **Informação e documentação: Trabalhos Acadêmicos - Apresentação**. Rio de Janeiro, 2002.

ALMEIDA, Dalci Mendes; VARGAS, Alzenir José de; RAUSCH, Rita Buzzi. Relação entre ensino e pesquisa em controladoria nos cursos de pós-graduação stricto sensu em ciências contábeis brasileiros. In: CONGRESSO ANPCONT, 5., 2011, Vitória. **Anais eletrônicos**. Vitória: ANPCONT, 2011.

ALVES, Alda Judith. Planejamento de pesquisas qualitativas em educação. **Cad. Pesq.** São Paulo, 1991.

BARROS, A. J. S. e LEHFELD, N. A. S. Fundamentos de Metodologia: Um Guia para a Iniciação científica. 2 Ed. São Paulo: Makron Books, 2000. BARROS, A. J. S. e LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia: Um Guia para a Iniciação científica**. 2 Ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BAZIN, M. J. O que é Iniciação científica. Revista de Ensino de Física, v. 5, n. 1, p. 83-84, 1983.

BONELLI, Maria da Gloria (Org.). Os desafios que a juventude e o gênero colocam para as profissões e o conhecimento científico. JUVENTUDE E INICIAÇÃO CIENTÍFICA: POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O ENSINO MÉDIO. Rio de Janeiro, v. 1, n. 3, p.107-120, out. 2010.

CASTRO, Aldemar Araujo. Iniciação científica: como continuar. In: CASTRO, Aldemar Araujo. **Manual de Iniciação científica**. Alagoas: Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas, 2006. p. 40-46.

COSTA, W. L. **A CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) na compreensão dos alunos que participam da iniciação científica no Instituto Federal do Paraná**. 2015. 114 f. Dissertação (Mestrado em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias) – Centro de Pesquisa em Educação e Tecnologia, Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2015.

BRASIL. Lei Federal nº 5.692 de 11 de Agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília, agosto de 1971.

BRASIL. Lei Federal nº 9.394 de 20 de Dezembro de 1996. Dispões sobre as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, mar. 2017.

BRASIL. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). **Ciências da natureza e suas tecnologias**. Brasília, MEC, 2016.

BRIDI, J. C. A. A iniciação científica na formação do universitário. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. Programa Jovens Talentos para a Ciência. Brasília, DF, 3 abr. 2012.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação científica - PIBIC. In: CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. Programas Institucionais de Iniciação científica e Tecnológica. Brasília, DF, [20--].

CHASSOT, Áttilo. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2000. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. ANPed, n. 26, p. 89-100, 2003.

CHERUBIN, Karina Gomes. Para lidar com a geração Z, professores recorrem a redes sociais. Disponível em: <http://mpcidadania.ning.com/profiles/blogs/para-lidar-com-geracao-z-professor-recorre-as-redes-sociais>. Acesso em: 16 abr. 2012.

BRIDI, J. C. A. A iniciação científica na formação do universitário. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. **Fenomenologia das Novas Tecnologias na Educação**. 2003.

FAVA-DE-MORAES, Flávio; FAVA, Marcelo. A Iniciação científica: muitas vantagens e poucos riscos. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, 73-77, 2000.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FOUREZ, G. Scientific and technological literacy as a social studies of science. **SOCIAL STUDIES OF SCIENCE**. Canada, v. 27, n. 6, p. 903-936, 1997.

FREITAS, Tiziana Jorda Severi; AMORIM, Tânia Nobre G. Ferreira; GÓIS, Tatiana Toraci; MENDES, Maria Goretti Machado. PIBIC: Abrindo caminhos para a pós-graduação. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO. **Publicações**. Rio de Janeiro, c1991-2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, L. **Manufatura ágil e o setor de serviços financeiros brasileiro: uma análise exploratória de práticas de gestão de TI**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.

KUMAR, R. *Research Methodology: a step-by-step guide for beginners*. 2nd ed. Londres: Sage Publications, 2005.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 1, p. 59-78, 2012.

LEITE, Fabiane de Andrade.; ZANON, Lenir Basso. Breve história das disciplinas e a formação da área de ciências da natureza e suas tecnologias. **Revista da SBEnBio** - Número 9 – 2016.

MEKSENAS, P. *Pesquisa social e ação pedagógica: conceitos, métodos e práticas*. São Paulo: Loyola, 2002.

MILES, MB. & HUBERMAN, M.A. *Qualitative data analysis: a source book of the new methods*. Beverly Hills, **Sage Publi.**, 1984.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOREIRA, M. A. **O que é, afinal, aprendizagem significativa?** Material de apoio aula inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais Referências Bibliográficas 183 da UFMG, Cuiabá, MT, 2010. Disponibilizado na disciplina Teorias de Aprendizagem do Curso de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, IOC/Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, 2010.

MOREIRA, M.A. e Masini, E.A.F. (2006). **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 2ª ed. São Paulo: Centauro Editora.

MOREIRA, M.A. (1999). **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB.

OLIVEIRA, Fátima Peres Zago De; BAZZO, Walter Antônio. *Iniciação científica no ensino médio: Por quê? Para quê? Para quem?* **ESOCITE**, 2016.

PARANÁ. Secretaria Estadual de Educação. Departamento de Ensino Médio. *Reestruturação do Ensino de 2º grau. Proposta de conteúdos do Ensino de 2º grau – Biologia*. Curitiba, 1993.

PEREIRA, L. A., FELIPE, D. A., e FRANÇA, F. F. (1). Origem da escola pública brasileira: a formação do novo homem. **Revista HISTEDBR On-Line**, 12(45e), 239-252.

QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. V. **Manuel de recherche en sciences sociales**. Paris: Dunod, 1995.

RAW, I.; SANT'ANNA, O. A. **Aventuras da microbiologia**. São Paulo: Hacker, 2002.

REVISTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: A iniciação científica no Brasil e sua propagação no ensino médio. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, v. 8, n. 1, 2017. Trimestral.

RICHARDS, J. C. & NUNAN, D. Second language teacher education. Cambridge, Cambridge University Press, 2000.

RODRIGUES, I. G.; HAMBURGER, Ernst. W. O “Grupo de Ensino” do IFUSP: histórico e atividades. Instituto de Física. Universidade de São Paulo. **Publicações**. IFUSP/P-1035, Março, 1993.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Educação em química: compromisso com a cidadania. **Ijuí: Editora da UNIJUÍ**, 1997.

SHAMOS, Morris Herbert. The myth of scientific literacy. **NewBrunswick: Rutgers University Press**. 1995.

TEIXEIRA, P. M. M.; SILVA, MGB da; ANJOS, M. da S. Anos de pesquisa em ensino de biologia no Brasil: um estudo baseado em dissertações e teses (1972-2006). **Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, VII**, 2009.

APÊNDICE A – Vivências da Iniciação científica na educação básica

Assim como muitos professores brasileiros, ao começar meu trabalho há anos em minha escola, percebi que os problemas notados por muitos na educação pública também estariam presentes ali naquele ambiente. Salas lotadas, carência de material, falta de infraestrutura adequada, de verbas e uma sala chamada “laboratório de ciências”. Meu papel naquela época seria desafiador, pois sempre lutei e fiz meu melhor por uma educação de qualidade e para todos. A pergunta que pairava na minha cabeça era: como fazer? Como trabalhar o ensino de biologia de uma forma diferenciada, objetiva e que ao mesmo tempo tomasse de interesse o aluno? Alguns anos se passaram dentro de um processo de tentativa e erro, mas também de muita procura por capacitação e aprimoramento da docência.

Minhas estratégias pedagógicas já abusavam da experimentação no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, mas o grande momento da minha carreira foi a entrada no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Essa etapa foi fundamental para que, junto com outros 20 colegas, pudéssemos descobrir novas abordagens de ensino e principalmente compartilhar nossas experiências. De lá pra cá comecei a visualizar minhas aulas com outros olhos. O ensino baseado na investigação, em descobertas, em problemas, o estudo de caso, a aprendizagem baseada em equipes, as estratégias que fogem da temida aprendizagem mecânica, tradicional e muitas vezes cansativa me encantaram. Não quero nesse relato direcionar o leitor para uma visão totalmente negativa desse modelo de aprendizagem. Em muitos momentos ele é mais do que necessário, apenas quero apresentá-lo uma brecha de oportunidades e possibilidades de encantar seu aluno. Quantas e quantas vezes, muitas extremamente cansado pelas longas jornadas de trabalho que nós professores somos submetidos, olhei exausto para aquele aluno à minha frente. Quatro horas sentado numa cadeira desconfortável, em uma sala antiga nem um pouco aconchegante e me coloquei em seu lugar. Talvez essa atitude foi o provável motivo de uma busca que deu origem a esse trabalho. À medida que via meu aluno todo empolgado com a famosa feira de ciências na escola, mas ao mesmo tempo, quando ia apresentar seu projeto, reproduzia algo que viu nas plataformas digitais e sequer sabia descrever o fenômeno observado que se escondia por de trás daquele feito, percebi que precisava agir, precisava interagir com meus alunos e compartilhar com eles o método científico. Foi nesse momento que me interessei pela iniciação científica como uma proposta complementar de ensino.

No primeiro momento me dediquei a trabalhar alguns de meus alunos que se interessavam pela pesquisa. Logo estávamos discutindo o que é ciência, por que de se fazer ciência, a pesquisa como forma de descobertas, a dúvida, as hipóteses e nesse momento estávamos já desenvolvendo o método científico. Foquei principalmente meus olhares à escrita científica e sua leitura. Percebi certa dificuldade dos meus aprendizes nessa etapa. Elaboramos algumas atividades de discussão de resumos e artigos científicos previamente selecionados. Meu objetivo era ensinar como apoiamos nosso trabalho nas bases científicas, como utilizamos as citações diretas e indiretas para obtermos as primeiras informações sobre a dúvida que queremos sanar. Todo esse processo, reuniões, entrevistas, preenchimento de questionários, visitas eram registrados em um caderno que chamamos de “diário de bordo”. Ele foi base para construirmos e aprimorarmos a metodologia do trabalho. No fim de todo o semestre estávamos com o trabalho “A química da felicidade” pronto. Ele foi contemplado como primeiro lugar na feira de ciências de nossa escola e a feira regional, ficando no primeiro lugar de todas as escolas dos municípios pertencentes à região atendida pela Superintendência Regional de Ensino de Muriaé (SER). Nesse mesmo evento nosso trabalho foi indicado à Feira Mineira de Iniciação científica (FEMIC). Desde então, o grupo vem aprimorando a pesquisa, tanto na escrita como na sua metodologia e resultados para a apresentação do evento em agosto de 2019, com participação inclusive de trabalhos internacionais. O progresso desses alunos ampliou o interesse não só dos participantes, mas se tornou uma fonte de inspiração para outros alunos que já formaram novos grupos de pesquisa. O gosto pela ciência tomou conta de outros alunos, agora não só os mais interessados, mas todos aqueles que possuíam potencial de fazer ciência, mas não eram incentivados.

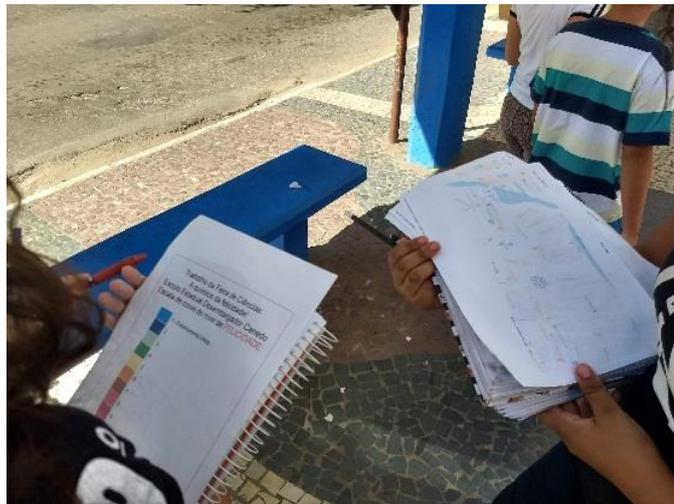
Reafirmo que o avanço na educação, em especial ao ensino de biologia, nos seus mais diversos aspectos, rendimento escolar, participação dos alunos, inclusão de pessoas com necessidades especiais, protagonismo do aprendiz e outras potencialidades poderão ser bem mais afloradas a partir do empenho do docente em desenvolver estratégias diferenciadas, apropriadas ao contexto do aluno e acompanhando a nossa atualidade, sempre em busca da inovação.

Figura 5 - Apresentação do trabalho "A química da felicidade" na feira de ciências da escola



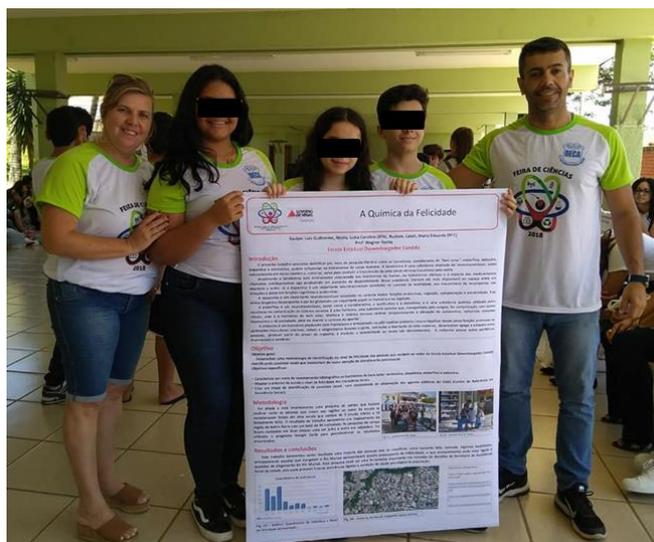
Fonte: ARQUIVO FOTOGRÁFICO PRÓPRIO

Figura 6 - Desenvolvimento da pesquisa de campo pelo grupo de Iniciação científica



Fonte: ARQUIVO FOTOGRÁFICO PRÓPRIO

Figura 7 - Apresentação do resumo do trabalho na Feira Regional de Ciências



Fonte: ARQUIVO FOTOGRÁFICO PRÓPRIO

Figura 8 - Projeto vencedor do 1º lugar na Feira Regional de Ciências



Fonte: ARQUIVO FOTOGRÁFICO PRÓPRIO

Figura 9 - Carta de aceite do projeto "A química da Felicidade" pela Feira Mineira de Iniciação científica (FEMIC)



ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE PESQUISA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA
Endereço: Rua. Emília Saraiva Diniz, nº 678, no Bairro Santa Luzia, Mateus Leme, Minas Gerais, Brasil – CEP: 35670-000.
E-mail: contato@ampic.org.br CNPJ 27545809/0001-55



nº1/2019

CARTA DE ACEITE

É com grande satisfação que comunicamos que o projeto de pesquisa intitulado: **A QUÍMICA DA FELICIDADE**, de autoria de *Nicolly Andrade Candido, Luisa Caroline Berto Silva, Luiz Guilherme Berto Silva, Wagner Corrêa da Rocha (Orientador) e Marluce da Conceição Soares Lima (Coorientadora)* da **Escola Estadual Desembargador Canedo** e representante da **Feira Regional de Ciências - Muriaé** foi selecionado para apresentação na 3ª Feira Mineira de Iniciação Científica (3ª FEMIC), que acontecerá de 13 a 16 de agosto de 2019, na cidade de Mateus Leme, Minas Gerais, Brasil. Parabenizamos a todos os envolvidos e informamos que este projeto de pesquisa é um representante da **cidade de Muriaé, Minas Gerais** na 3ª FEMIC, e que por isso é de suma importância a participação de seus autores.

Fonte: ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE PESQUISA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA

APÊNDICE B – Relato do mestrando sobre o PROFBIO

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora
Mestrando: Wagner Corrêa da Rocha
Título do TCM: A iniciação científica como proposta pedagógica para o ensino de Biologia.
Data da defesa: 12/07/2019
<p>Assim como muitos professores brasileiros, ao começar meu trabalho há anos em minha escola, percebi que os problemas notados por muitos na educação pública também estariam presentes ali naquele ambiente. Salas lotadas, carência de material, falta de infraestrutura adequada, de verbas e uma sala chamada “laboratório de ciências”. Meu papel naquela época seria desafiador pois sempre lutei e fiz meu melhor por uma educação de qualidade e para todos. A pergunta que pairava na minha cabeça era: como fazer? Como trabalhar o ensino de biologia de uma forma diferenciada, objetiva e que ao mesmo tempo tomasse de interesse o aluno? Alguns anos se passaram dentro de um processo de tentativa e erro, mas também de muita procura por capacitação e aprimoramento da docência.</p> <p>Minhas estratégias pedagógicas já abusavam da experimentação no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, mas o grande momento da minha carreira foi a entrada no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Essa etapa foi fundamental para que, junto com outros 20 colegas, pudéssemos descobrir novas abordagens de ensino e principalmente compartilhar nossas experiências. De lá pra cá comecei a visualizar minhas aulas com outros olhos. O ensino baseado na investigação, em descobertas, em problemas, o estudo de caso, a aprendizagem baseada em equipes, as estratégias que fogem da temida aprendizagem mecânica, tradicional e muitas vezes cansativa me encantaram.</p> <p>Reafirmo que o avanço na educação, em especial ao ensino de biologia, nos seus mais diversos aspectos, rendimento escolar, participação dos alunos, inclusão de pessoas com necessidades especiais, protagonismo do aprendiz e outras potencialidades poderão ser bem mais afluídas a partir do empenho do docente em desenvolver estratégias diferenciadas, apropriadas ao contexto do aluno e acompanhando a nossa atualidade, sempre em busca da inovação.</p>

APÊNDICE C – Documentário em vídeo “A Iniciação científica como proposta pedagógica para o ensino de Biologia – PRODUTO DO TCM

Em tempos onde a tecnologia domina a forma de vivermos o mundo, a utilização de estratégias que possibilitem ao professor uma informação de acesso mais rápido, mais prática e resumida faz-se necessária. Dessa forma, como produto final do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBio, este Trabalho de Conclusão de Mestrado apresenta a produção de um vídeo que destaca como a Iniciação científica pode contribuir de forma complementar o ensino de Biologia no país. O vídeo apresentado em anexo, pode ser utilizado como roteiro para o desenvolvimento da iniciação científica pelos professores do ensino médio. Também chama a atenção pela possibilidade de publicação em plataformas de vídeos online como YOUTUBE e redes sociais. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Endereço de acesso ao vídeo (produto):

<https://www.youtube.com/watch?v=PI7kIXcIWPI&feature=youtu.be>

Tanto o TCM, quanto o vídeo “A iniciação científica como proposta pedagógica para o ensino de biologia” já estão sendo utilizados pela Superintendência Regional de Ensino de Muriaé na capacitação de professores de biologia, ciências, física e química para o desenvolvimento de trabalhos para a Feira Regional de Ciências de SER Muriaé.

Transcrição da narração do vídeo “A Iniciação científica como proposta pedagógica para o ensino de Biologia”

Em pleno século XXI nos defrontamos com situações que nos fazem refletir: em 1910 o telefone foi mais uma das novidades que surgia no mundo das inovações, isso sem falar no seu antecessor, o telégrafo de 1837, muito utilizado por governos e em conflitos mundiais. Agora vamos dar um passeio pelo mundo dos automóveis: esse Ford T 1919 era um sonho de consumo de qualquer nobre daquela época, hoje, já popularizados os automóveis são inclusive autômatos: você já imaginou fazer uma viagem inteira batendo papo com os amigos ou até tirar aquele cochilo sem se preocupar com a direção? Pois é, isso já uma realidade. Mas agora voltemos pra nossa proposta: em se tratando da educação, das nossas escolas, o que evoluiu?

Você professor já se imaginou no lugar do seu aluno? 4 à 5h diárias sentado numa cadeira, muitas das vezes desconfortável, somando 25h semanais de aula?

Mas calma, o ensino de biologia não precisa ser assim!

Ator 1: Mas eu sempre trabalhei assim, minhas aulas já estão todas planejadas, esse livro, gente eu sempre trabalhei com ele, por favor né?!? esses alunos de hoje em dia.... Não querem estudar!

Os adolescentes de hoje em dia, a chamada geração zap, tem todo tipo de informação num simples toque no celular.

Não é de se esperar que o aluno acabe desinteressado, em salas de aulas lotadas, sem infraestrutura adequada e se sentindo um depósito de informações!!!

Na aprendizagem significativa, o ensino parte daquilo que o aluno já sabe sobre determinado conteúdo, descobrimos isso e ensinamos a partir daí! Bom, é claro que para que esse tipo de aprendizagem seja efetiva são necessários dois requisitos: A qualidade do material a ser utilizado e o interesse do aluno em aprender..

Ator 1: Mas espere aí, quer dizer que se eu utilizar algo diferente, atrativo e que tenha significado para o aluno e possa ser utilizado por ele no seu dia a dia, o ensino será mais eficaz?

Um dos grandes desafios contemporâneos é a utilização de novas abordagens pedagógicas que sejam mais atrativas para o aluno e possam ser utilizadas como ferramenta de apoio ao ensino.

Vamos falar um pouquinho sobre a Iniciação científica como Proposta pedagógica para o ensino de biologia.

É uma abordagem diferenciada que vai além do ensino tradicional, podendo desenvolver novas habilidades do aluno, como independência individual, trabalho em equipe, falar em público, melhoria na interpretação de textos e na sua escrita, crescimento no ambiente acadêmico e possibilidade de remuneração financeira por meio de bolsas PIBIC.

Ator 1: Poxa, mas como posso desenvolvê-la na minha escola?

O primeiro passo é compreender um pouco mais sobre a iniciação científica e sua possibilidade de complementar o ensino e inspirar novos jovens ao aprendizado e à pesquisa. Para isso sugerimos uma revisão sobre o método científico.

É importante reunir inicialmente alunos que se interessam pela pesquisa para o início do trabalho!

Ator 1: Opa, mas espere aí, quer dizer que só vou trabalhar com os melhores alunos?

Não necessariamente! Esses alunos ao longo do tempo podem inspirar novos alunos, principalmente aqueles que muitas das vezes são conceituados como desinteressados ou “problemáticos”. Essa proposta é de “mãos à obra”, de trabalho prático na busca de resposta a uma dúvida, um questionamento a ser respondido ou até mesmo uma invenção. Pode ser desenvolvida como uma aventura de descobertas para os nossos jovens!

O ideal é tentar uma parceria entre a escola e um instituto de pesquisa para uma parceria, isso complementa muitas das vezes a carência em infraestrutura que a escola venha ter.

É claro que não será uma estratégia totalmente fácil de ser aplicada, dessa forma você precisará ficar atento a alguns critérios:

A participação e cooperação da direção da escola e da coordenação pedagógica além é claro do envolvimento interdisciplinar de todos os professores – isso facilitará o desenvolvimento da Iniciação científica além de reduzir processos burocráticos dispendiosos e lentos.

Foco e trabalho na leitura e escrita científica, muitos de nossos alunos não possuem a rotina de leitura, então vamos incentivá-los de pouco a pouco!

Também devemos oferecer uma orientação acadêmica planejada e apropriada à realidade do aluno, avaliada periodicamente para o sucesso dessa proposta.

Ah..., e por falar em orientação acadêmica, os estudos atuais demonstram que o sucesso da iniciação científica depende bastante do trabalho do orientador. O tempo de dedicação ao estudante deve ser sempre norteador no decorrer do programa, além disso pode-se envolver pós-graduandos de programas de mestrado e doutorado como seus apoiadores. Os mesmos estudos demonstram que esse apoio, além de alavancar o programa, pode envolver e incentivar os pós-graduandos na área de ensino.

Entrevista com o mestrando Wagner Corrêa da Rocha

DVD “A Iniciação científica como proposta pedagógica para o ensino de
Biologia”

Afixar o DVD