

A IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA DE PRÉ-INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA REDE PRIVADA: concepções de estudantes sobre o processo-aprendizagem

THE IMPLEMENTATION OF THE SCIENTIFIC PRE-INITIATION PROGRAM IN THE PRIVATE NETWORK: students' conceptions about the learning process

Amanda Castelão Sousa¹ - Fiocruz
Rafael Riani de Mendonça² - Fiocruz
Valéria da Silva Trajano³ - Fiocruz

RESUMO

A Iniciação Científica no Ensino Médio (IC/EM) têm transformado a realidade de estudantes da rede pública e despertado o seu interesse pela ciência no Brasil. Com base nesse conhecimento, foi instaurado um programa de IC/EM em uma instituição privada, visando analisar as percepções de estudantes da rede privada acerca da IC e da influência no seu desenvolvimento durante o ano escolar. Segundo os discentes, a IC incentivou e auxiliou na construção de conhecimento. Ademais, citaram como positivo o aprendizado, as apresentações em público, a relação docente-discente e como negativo o trabalho em grupo, ser trabalhoso, entre outros. Como sugestões: a ampliação do tempo, participação de todas as disciplinas e premiação. As influências da IC apontadas pelos estudantes no seu desenvolvimento foram confirmadas pelos docentes, demonstrando que estimula a construção de conhecimento, a autonomia, as relações docente-discente, e o interesse dos jovens pela escola e pela ciência.

PALAVRAS-CHAVE: Iniciação científica; Educação básica; Ensino de ciências; Metodologia de projetos

ABSTRACT

Scientific Initiation in high school (IC / EM) has transformed the reality of public school students and aroused their interest in science in Brazil. Based on this knowledge, a CI / MS program was established in a private institution, aiming to analyze the perceptions of students from the private network about CI and the influence on its development during the school year. According to the students, the CI encouraged and helped in the construction of knowledge. In addition, they cited learning as positive, public presentations, the teacher-student relationship and negative as group work, being laborious, among others. As suggestions: the expansion of time, participation of all disciplines and awards. The influences of CI pointed out by students in its development were confirmed by teachers, demonstrating that stimulates the construction of knowledge, autonomy, teacher-student relations, and the interest of young people in school and science.

KEYWORDS: Scientific research; Basic education; Science teaching; Project Methodology

DOI: 10.21920/recei7202172093111

<http://dx.doi.org/10.21920/recei7202172093111>

¹Mestranda no programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz/ RJ. E-mail: amanda.sousa@ioc.fiocruz.br / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1209-6623>.

²Mestrando no programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz/ RJ. E-mail: rafael.riani@ioc.fiocruz.br / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0358-2240>.

³Docente no programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz/ RJ. E-mail: valeria.trajano@ioc.fiocruz.br / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7972-7899>.

INTRODUÇÃO

A iniciação científica aplicada à educação básica teve início no Brasil, em 1986, com a instauração do Programa de Vocação Científica (PROVOC), pela Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV), pertencente à Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), no Rio de Janeiro. O programa tem como objetivo inserir estudantes da educação básica no ambiente acadêmico, de forma que o educando acompanhe e, principalmente, vivencie a ciência (ARANTES; PERES, 2015; DE SOUSA et al., 2007). O PROVOC é aplicado em duas etapas: inicial e avançado. Na etapa inicial, com duração de 12 meses, os estudantes são inseridos no laboratório de pesquisa, a fim de desenvolver um projeto de pesquisa junto com o orientador selecionado. Na segunda etapa, os estudantes desenvolvem seus projetos. O objetivo da etapa final é que os estudantes compreendam como ocorre o desenvolvimento do método científico e tenham a oportunidade de vivenciar a pesquisa de forma prática (ARANTES; PERES, 2015).

A partir da instauração do PROVOC surgiram diversos programas similares no território brasileiro. De acordo com Arantes e Peres (2015), até o ano de 2014 existiam 126 Programas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIC/EM), a maioria alocado em universidades federais (33). Segundo os autores, a maioria dos estudantes que participam dos programas advém da rede pública de ensino, estando a maior parte dos programas de IC/EM (40,5%) concentrada na região Sudeste brasileira e a menor na região Sul (6,5%).

A maior parte do público participante do programa de IC/EM é do sexo feminino (ARANTES; PERES, 2015; DE SOUSA et al., 2007). No PROVOC, segundo De Sousa e colaboradores (2007), as linhas de pesquisa mais concorridas são as de biociências e saúde, que culturalmente são consideradas profissões de abrangência feminina. De acordo com os autores, candidatar-se a uma vaga de iniciação científica reflete o desejo do estudante em seguir determinada profissão no futuro, fator que possivelmente explicaria o grande número de estudantes do sexo feminino se candidatando a uma vaga de iniciação científica voltada para a área da saúde no programa. Os programas de IC/EM são direcionados, preferencialmente, a estudantes pertencentes a 1º e/ou 2º séries do ensino médio. Um dos fatores que determinaram essa preferência foi o número elevado de evasão dos programas de estudantes da 3ª série do ensino médio, que estão preocupados com os exames de seleção para universidades (HECKET al., 2012 *apud* ARANTES; PERES, 2015).

Na contramão do ensino tradicional, os PIC/EM utilizam a metodologia de projetos, uma metodologia ativa, na iniciação científica no ensino básico. A partir da inserção destes jovens em universidades e/ou institutos de pesquisa, é iniciado um processo de orientação científica por profissionais qualificados de acordo com a área de pesquisa selecionada. Desta forma, a iniciação científica para educação básica promove, não somente a inclusão de jovens em ambientes formais de pesquisa, mas também se torna um meio para a inclusão social e auxílio no direcionamento de jovens para escolha de profissões futuras (ARANTES E PERES, 2015).

A maioria dos programas de IC/EM está direcionada a estudantes da educação básica da rede pública de ensino, sendo uma das exceções o Provoc, que permite a adesão de alguns estudantes da rede privada que possuem parceria com o referido Programa. Apesar dos PIC/EM apresentarem uma proposta inclusiva de novos talentos para ciência entre jovens de classe social desfavorecidas, se torna também excludente quanto aos estudantes talentosos que existem nas redes privadas. Pouco se conhece sobre o interesse desses estudantes pela ciência, assim como os resultados que poderiam ser alcançados a partir da aplicação da metodologia dos PIC/EM nas instituições privadas. Com base nesses fatores, foi implementado um PIC/EM em um colégio de da rede particular, na cidade do Rio de Janeiro, em turmas da 1º série do ensino médio da

educação básica. Este estudo reflete a análise dos depoimentos desses estudantes de educação básica do ensino privado sobre PIC e sua influência no desenvolvimento pessoal, acadêmico e profissional, durante o ano escolar.

METODOLOGIA

Esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa que procura descrever os dados observados de forma detalhada e aprofundada, assim como compreender a realidade investigada com base na lógica dos participantes (CARDANO, 2017). A questão de partida para esta pesquisa foi: como os estudantes do ensino médio da educação básica privada percebem a iniciação científica no ensino de ciências? Baseado no pressuposto de que a IC/EM apresenta um caráter ativo e, por este motivo, é capaz de despertar o interesse dos estudantes e desenvolver suas potencialidades, independente da rede de ensino. O objetivo desta pesquisa foi analisar as percepções de estudantes da educação básica privada acerca do programa de PIC/EM e sua influência no desenvolvimento dos estudantes durante o ano escolar. O desenho da pesquisa foi oriundo de observações e reflexões docentes acerca da falta de interesse dos estudantes pela disciplina de biologia.

Na indagação de alternativas para solucionar tal problema, optou-se por um desenho experimental de implantação de um programa de iniciação científica em uma instituição de ensino que pertence a uma rede privada na cidade do Rio de Janeiro. A base dessa proposta foi o sucesso descrito, por diferentes autores, sobre os programas de PIC voltados para estudantes da educação básica da rede pública. Ressalta-se que a coordenação do colégio acatou o desenvolvimento do modelo experimental em tal unidade, durante o ano letivo de 2019.

Inicialmente participaram do estudo três turmas de estudantes, da 1^o série do ensino médio, com faixa etária entre 15 e 17 anos de idade, em um total de oitenta e sete (87) estudantes. Os resultados oriundos desta ação foram avaliados e são parte integrante deste estudo. Além disso contou com a participação de quatro docentes, sendo três de forma direta, que ministravam as disciplinas de biologia, física e química e um indiretamente, da área de exatas (matemática). A ação pedagógica ocorreu em quatro etapas: (i) identificação das impressões dos estudantes sobre ciência e cientistas; (ii) implantação do programa de PIC; (iii) desenvolvimento dos projetos pelos estudantes e (iv) identificação das percepções dos estudantes da educação básica privada acerca do programa de PIC e sua influência no desenvolvimento dos estudantes. Neste artigo serão apresentados e discutidos os dados identificados na quarta e última etapa.

Os estudantes se dividiram em dezessete (17) grupos, de forma autônoma e foram apresentados a três (3) linhas de pesquisa, sendo essas: Saúde, sustentabilidade e inovações tecnológicas (figura 1). Por fim, foi solicitado que cada grupo de estudantes formulasse uma questão problema de seu interesse. Os educandos tiveram total autonomia para escolher a temática, desenhar seus projetos e escolher por um docente mediador.



Figura 1: áreas de concentração e linhas de pesquisa passíveis a serem escolhidas pelos estudantes.

Dos 17 (dezessete) grupos, sete (7) optaram por orientação na área de biologia, quatro (4) pela área de física e seis (6) pela área de química (tabela 1).

Tabela 1: áreas de concentração e os temas selecionados pelos estudantes para os projetos.

Área de concentração	Títulos dos projetos
Biologia	Ouvido absoluto: Uma análise com estudantes da educação básica
	Brincadeiras para autistas: A construção de brinquedos terapêuticos
	A percepção de estudantes da educação básica sobre o câncer
	Análise de causas e riscos da microcefalia
	Os efeitos do consumo de carne animal ao meio ambiente
	Revisão bibliográfica sobre o câncer
	Implicações do consumo de proteínas para uma vida saudável
Física	Meios de transporte elétricos: práticas, uso e benefícios
	Drone de baixo custo: construção utilizando apenas material reciclável
	Programação e aplicação de inteligência artificial
	Termodinâmica
Química	Intoxicação por mercúrio e as consequências para o organismo humano
	O uso de energia solar pode promover a diminuição da emissão de gases poluentes?
	Diminuição da radiação no ambiente por girassóis
	Reações químicas em processos gastronômicos
	Fertilizantes caseiros: NPK e suas vantagens
As unidades de tratamento de água e o consumo de água potável domiciliar	

A orientação (estudante/docente) ocorreu por meio de reuniões presenciais, além de troca de e-mails e mensagens por aplicativo telefônico. Ao término do desenvolvimento dos projetos, marcado previamente para o fim do ano letivo de 2019, os projetos foram avaliados por uma banca avaliadora. Formavam a banca três (3) doutores (2) mestres de instituições de pesquisas renomadas da cidade do Rio de Janeiro/RJ, a convite da unidade escolar. Os melhores projetos foram premiados pela direção do colégio. Esse processo avaliativo ocorreu durante um evento organizado pelos docentes envolvidos no projeto, e foi denominado 'Jornada científica 2019'.

Nesta jornada, os estudantes apresentaram os projetos em formato de banners. Esse modelo de avaliação está presente em todos os PIC/EM, no qual os estudantes apresentam os resultados de seus projetos em jornadas científicas, assim como pesquisadores apresentam seus projetos em eventos científicos, e os melhores, geralmente são premiados, no caso das jornadas.

Posteriormente, com o objetivo de identificar as percepções sobre a pré-iniciação científica desenvolvida durante o ano letivo de 2019, foi aplicado um questionário para os discentes. Além disso, os docentes participantes foram questionados sobre se notaram mudanças no desenvolvimento das atividades escolares dos estudantes participantes do projeto durante o ano de 2019. As questões aplicadas aos discentes foram as mesmas utilizadas no estudo de Azevedo (2019). A autora aplicou o questionário aos estudantes da educação básica da rede pública pertencentes ao programa de PIC 'jovens talentos para ciência - FAPERJ', desenvolvido na cidade de Miracema, no noroeste do estado do Rio de Janeiro (quadro 1). O questionário aplicado, apesar de já ter sido válido em pesquisa anterior, segue as orientações observadas por Antonio Chizzotti (2014) sobre a importância quanto à clareza requerida nas questões para compreensão dos sujeitos envolvidos, tanto em nível social e escolar, como a garantia de uma sequência lógica e coerente sem indução do pesquisador.

Quadro 1. Questionário aplicado aos discentes participantes do programa de PIC

Questionário discente
1. Como foi a sua experiência no projeto considerando seu desenvolvimento pessoal, profissional e intelectual?
2. Fale sobre os aspectos positivos e negativos do projeto no qual você participou durante o ano letivo
3. Quais são as suas sugestões para melhorar o programa?

Os depoimentos obtidos foram analisados segundo a técnica de conteúdo de Bardin (2011). Essa análise se apropria de um conjunto de técnicas de análises das comunicações, no intuito de descrever o conteúdo das mensagens e ao mesmo tempo nos permite a inferência de conhecimentos relacionados à produção e recepção de mensagens. Nesse tipo de análise de conteúdo podemos nos cercar de técnicas precisas e objetivas que nos proporciona compreender o significado da mensagem, ou seja, do que está por trás do texto/imagem ou discurso (BARDIN, 2011). A análise de conteúdo de Bardin é dividida em três fases: (i) Pré-análise, caracterizada pela representatividade da amostra, o esgotamento do assunto em questão, a categorização por temas, por meio da leitura flutuante; (ii) Exploração do material, na qual se estabelece as unidades de registro e de contexto, se constrói as categorias, que são comparadas entre si, e analisadas quanto a sua frequência, intensidade e (iii) Tratamento dos resultados e interpretação, nessa etapa pode ser realizada inferência, ou seja, uma interpretação controlada que se apoia nos mecanismos de comunicação. Há uma retomada do referencial teórico para embasar as análises, o que confere sentido às interpretações.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como os programas de PIC no Brasil permitem aos estudantes selecionar o seu tema de estudo de acordo com suas preferências pessoais, seguimos também esse critério. As escolhas dos temas despertaram a nossa atenção, pois verificamos que a maior parte dos temas propostos

pelos estudantes não estava diretamente inserido na matriz curricular. Entretanto, ressalta-se que os temas selecionados, apesar de não pertencerem diretamente à matriz curricular, não se distanciavam muito dos conteúdos teóricos que devem ser abordados no ensino médio, mas se entrelaçavam a eles. Segundo alguns estudantes, a seleção ocorreu devido à proximidade do tema com a sua realidade, como o câncer, o autismo e a depressão.

Os demais temas selecionados estão na mídia, como drone, transporte elétrico, inteligência artificial, dentre outros. Esse fato reforça a necessidade de um ensino voltado para a realidade do estudante e da sociedade em que ele está inserido, contextualizado e desfragmentado, como exposto há anos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), assim como na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), nº 9.394 aprovada em 1996 (BRASIL, 2000). Nessas perspectivas as situações corriqueiras e cotidianas próprias da realidade do estudante passaram a ocupar um papel importante, pois a reflexão ativa se inicia na realidade do estudante até que ele se torne capaz de analisar criticamente a relação entre ciência e sociedade.

Dos 87 estudantes que participaram do programa, 82 responderam ao questionário. Apesar de nem todos responderem à todas as três questões. A primeira questão, contou com a participação de 82 estudantes e estava relacionada ao desenvolvimento pessoal, profissional e intelectual adquiridos durante o programa. Ressalta-se que algumas respostas se enquadravam em mais de uma categoria, dessa forma a soma total das categorias não representa o número absoluto de estudantes participantes (tabela 1). Ademais, serão discutidos neste estudo as categorias que foram mais evidenciadas pelos estudantes, em todas as questões, mas será apresentado em todas as tabelas um exemplo dos depoimentos coletados em cada categoria, para que os leitores tenham a percepção do conjunto. As categorias ‘aprendizado’ 48,9% (40/82) e ‘apresentação em público’ serão discutidas na próxima questão onde também foram evidenciadas com mais destaque.

Tabela 1. Percepções dos estudantes quanto ao papel da PIC no seu desenvolvimento pessoal, profissional e intelectual

Categorias	Percentuais	Depoimentos
Excelente/bom/incentivador	69,5% (57/82)	“Foi uma experiência boa, ajudou no desenvolvimento de muitos alunos e espero que tenha no próximo ano”. (E.65)
Aprendizado	48,9% (40/82)	“Foi um avanço de conhecimento em todas as áreas, com aprendizado adquirido de todas as pesquisas apresentadas. Pessoalmente instiga a responsabilidade e maturidade para se apresentar em público” (E.33)

Apresentação em público	13,4% (11/82)	“Achei bom por aprender algo novo e criar um pensamento diferente, além de perder o medo de apresentar em público”. (E.5)
Futuro	11% (9/82)	“No início achei que era um trabalho desnecessário, mas depois fui percebendo que futuramente este trabalho me ajudaria a desenvolver o meu lado mais tímido e minha vida profissional e intelectual”. (E.23)
Trabalho em grupo	9,7% (8/82)	“Aprendi bastante neste projeto, como trabalho em equipe, formas corretas de se fazer um trabalho e outras coisas que servem de aprendizado” (E.20).
Faculdade/Universidade	8,6% (7/82)	“Foi muito bom, não só para o meu presente, mas para o meu futuro. Com certeza irá me ajudar na hora de entrar em alguma universidade ou faculdade” (E.25).
Cansativo/Trabalhoso	7,3% (6/82)	“Foi muito trabalhoso, mas foi muito importante e ajudou muito no crescimento mental. Aprendi a interagir com pessoas que pensam diferente” (E.42).
Responsabilidade/Amadurecimento	7,3% (6/82)	“Foi uma boa experiência, produtiva. Além da possibilidade de aprender e se preparar para projetos parecidos no futuro, acho

Não realizaram o trabalho	4,8% (4/82)	que ajudou muito no amadurecimento” (E.34). “Não fizemos o trabalho, mas nos arrependemos pois ficamos muito legais os trabalhos e as apresentações” (E.11).
---------------------------	-------------	---

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os estudantes da rede privada, assim como os estudantes da rede pública consideraram a experiência de participar da PIC como excelente, boa ou ótima. Além disso, todas as categorias relevantes apresentadas neste estudo também estão presentes em outros estudos de PIC (AZEVEDO, 2019; HECK, 2012). Esses resultados demonstram que há fragilidades no ensino da educação básica que afetam tanto os estudantes da iniciativa privada, como os estudantes da rede pública. Além disso, esses resultados nos levam a crer que a localização da escola não exerce direta influência na adesão dos estudantes ao programa. Esteja essa escola nos grandes centros urbanos, como a cidade do Rio de Janeiro, ou em cidades periféricas como a de Miracema, situada no noroeste do estado do Rio de Janeiro, com uma economia baseada há anos na agricultura e pecuária (AZEVEDO, 2019; RIBEIRO, BARCELLOS & ROQUE, 2013). Esse estudo pode ser um alerta também para uma prática que parece estar sendo realizada no espaço escolar: a subestimação da capacidade cognitiva dos nossos estudantes.

Alguns autores procuram mudar essa realidade através da aplicação de metodologias diferenciadas, não só a nível do ensino de ciências, mas no ensino de educação básica em geral (MORÁN, 2015). A fim de que o desenvolvimento do estudante não seja apenas burocrático, a teoria precisa ser apreendida de tal forma que possa guiar a ação, sendo funcional para o aprendiz. Para Berbel (2011), um possível caminho para a promoção da autonomia do estudante e geração de estímulos no espaço escolar é tornar a sala de aula um ambiente ativo e problematizador. Infelizmente, as últimas mudanças realizadas no ensino médio através da lei nº13415/2017, têm como consequência a desvalorização de disciplinas como sociologia, filosofia e artes (BRASIL, 2017). Essas disciplinas são importantes e estimulam o desenvolvimento do senso crítico e a responsabilidade individual e coletiva, fatores que vão ao encontro desse espaço problematizador proposto pela autora

A categoria ‘trabalho em grupo’ também aparece em destaque quando os estudantes foram questionados sobre os aspectos negativos do projeto. Inúmeros conflitos de ideias e opiniões surgiram entre os grupos durante a implementação do programa de PIC e, de acordo com os próprios estudantes, o trabalho em grupo, apesar de ter sido um aspecto negativo considerável, também foi significativo para o seu desenvolvimento. O que vai ao encontro das ideias de Vygotsky (1988). O autor propôs que as interações entre diferentes indivíduos são capazes de promover consideráveis avanços psíquicos. Parte essencial da construção de um ser humano ocorre por meio da cultura e da socialização (DE LA TAILLE, DE OLIVEIRA & DANTAS, 2019). Ademais, uma das demandas na sociedade atual para o campo profissional, ou seja, para o mercado de trabalho está centrada na capacidade de se trabalhar em equipe, no desenvolvimento intelectual e na capacidade de comunicação dos indivíduos. Iniciativas que

possibilitam a união da equipe e da criatividade são prioritárias (TRAJANO, et al., 2018; SENNETT, 1999).

Ressalta-se, ainda, o conceito de interações horizontais proposto por Hatano e Inagaki (1983) que procura discutir sobre o processo de construção de conhecimento ao agregar as teorias de Vygotsky e Piaget. Para os autores, atividades que estimulam as relações horizontais, ou seja, entre os próprios estudantes, são capazes de instigar os discentes a expor suas próprias ideias e aceitar, de forma não passiva, as opiniões dos colegas. Dessa forma, o docente deve instigar os estudantes a defender seu ponto de vista, mas também a ouvir e refletir sobre o ponto de vista do colega. Segundo Bonfim (2019), tanto Vygotsky como Paulo Freire abordam a construção de conhecimento como fruto de um processo que se inicia na observação do cotidiano do indivíduo.

Quando os estudantes foram solicitados a discorrer sobre os aspectos positivos e negativos do projeto de PIC, apenas 69 estudantes dos 82 participantes da pesquisa discorreram sobre o assunto. Como algumas respostas se enquadram em mais de uma categoria, o somatório das categorias não reflete o número absoluto de estudantes que responderam a esta questão (69). As categorias identificadas, assim como os seus percentuais e exemplos de depoimentos estão representadas na tabela 2.

Tabela 2. Percepções dos estudantes quanto aos aspectos positivos do programa de PIC

Categorias	Percentuais	Depoimentos/Exemplos
Conhecimento /Aprendizado	55% (38/69)	“Foi uma experiência muito boa para aprender e adquirir conhecimento para faculdade ou emprego” (E.37).
Apresentação em público	21,7% (15/69)	“A experiência de apresentar para pessoas de fora da escola nos ajudou a criar muita responsabilidade (...) Treinar apresentação em público também” (E.2).
Professores	18,8% (13/69)	“A atenção das nossas professoras que nos estimularam o tempo todo a desenvolver interesse por assuntos científicos (...). Compartilhamos muitos conhecimentos” (E.9).
Excelente/Incentivador	17,3% (12/69)	“Foi excelente! Algo que me fez crescer intelectualmente, aprender mais e descobrir coisas novas” (E.24).
Ciência	11,6% (8/69)	“Aprendi sobre trabalho em equipe, artigo científico e ciência” (E.22).

Futuro profissional/Faculdade	10,1% (7/69)	“Desenvolvi minha mentalidade em relação as universidades e serviu como preparação para o caminho que desejo seguir” (E.8).
Trabalho em grupo	8,7% (6/69)	“Auxilia nos seminários que futuramente faremos e a trabalhar em grupo” (E.49).
Organização	8,7% (6/69)	“Não foi tão bom porque meu grupo deixou para fazer tudo de última hora, faltou muita organização, mas conseguimos” (E.73).
Presença da banca	7,3% (5/69)	“Ficamos muito nervosos, mas não podíamos demonstrar, mas os cientistas perceberam. Mesmo nervosos foi muito legal apresentar para eles” (E.35).
Desenvolvimento	5,8% (4/69)	“Não achei que seria capaz de fazer um trabalho como esse, mas no decorrer do ano percebi que era um ótimo trabalho para o meu desenvolvimento. Nos últimos bimestres aumentei o meu empenho e alcancei resultados que eu achava impossível” (E.21).
Responsabilidade/Amadurecimento	4,3% (3/69)	“Achei muito bacana, mesmo não tendo feito corretamente me ajudou no amadurecimento” (E.82).
Temas	4,3% (3/69)	“Abordamos diversos assuntos científicos que nós mesmos escolhemos. No final do ano assistimos grupos que tinham temas muito legais” (E.41).
Pontuação	2,9% (2/69)	“Achei muito produtivo em todos os aspectos e a pontuação incentivava muito (...)” (E.54).

Fonte: Elaborado pelos autores.

O conhecimento gerado a partir do programa foi apontado pelos estudantes como um dos pontos mais significativos, visto que a categoria ‘aprendizado’ foi destacada pelos estudantes tanto na primeira como na segunda questão. Ao adotar um enfoque construtivista, a construção

de conhecimento ocorre a partir de estímulos planejados desenvolvidos pelo professor. Se para Piaget, o desenvolvimento precede a aprendizagem, para Vygotsky a aprendizagem precede o desenvolvimento. Entretanto, ambos concordam que a construção de conhecimento pode e deve ser um processo dialético (DE LA TAILLE, DE OLIVEIRA & DANTAS, 2019).

Adicionalmente, a categoria ‘aprendizado’ também é destacada em outros estudos relacionados a programas de PIC (AZEVEDO, et al., 2019; HECKER, 2012). Os programas de PIC não são desenvolvidos a partir de determinados conteúdos, muito pelo contrário, os estudantes selecionam a temática de seu interesse como foi discutido anteriormente. Contudo, durante o desenvolvimento do tema selecionado, os conceitos básicos desenvolvidos no ensino médio, geralmente são requisitados. Portanto, o conteúdo inerente ao ensino médio não é esquecido ou posto de lado. Quando esses conceitos se entrelaçam com a realidade do estudante a sua visão de mundo se amplia, o que estimula a busca e a construção de novos conhecimentos.

Ademais, segundo Krasilchik (2005), é de suma importância, que esses conceitos básicos sejam enfatizados e analisados por meio do processo de investigação científica, com as implicações sociais da ciência e da tecnologia. Logo, os objetivos do ensino devem ser considerados em sua dimensão ambiental, filosófica, cultural e histórica de forma que o estudante possa construir uma visão mais ampla de mundo. A autora ainda afirmava que o ensino médio tradicionalmente assume um caráter descritivo, teórico que estimula a passividade. Ou seja, prioriza a formação de um estudante espectador de conceitos científicos em sala de aula, de forma que esses conceitos passam a ser incorporados como ‘verdades absolutas’. Esse tipo de formação pode distanciar o estudante e reforçar a ideia de que a ciência é uma realidade distante e inalcançável.

A categoria ‘apresentação em público’ é destacada pelos estudantes tanto na primeira como na segunda questão. Esse fato despertou nossa atenção, pois uma das características marcante da adolescência é a timidez. Albiseti (1998) define como tímido o indivíduo que tem medo de não corresponder às expectativas, de ser criticado e/ou humilhado. O autor ainda afirma que não se nasce tímido, mas o indivíduo se torna tímido devido às experiências vividas. Dessa forma, há a possibilidade de que a timidez, nos níveis mais expressivos, interfira negativamente no processo de aprendizagem.

Logicamente, a timidez não é fruto apenas de experiências vividas no ambiente escolar. A timidez excessiva tende a se iniciar nas relações familiares, mas se agrava no decorrer da vida escolar. Da mesma forma, estudantes mais tímidos se tornam mais propensos a sofrer *bullying* e, conseqüentemente, se tornam cada vez mais inseguros (VIEIRA SEGUNDO, 2010). No estudo realizado por Azevedo (2019), alguns estudantes participantes do projeto ‘jovens talentos para ciência FAPERJ’ afirmaram que as apresentações em público foram parte importante do processo de aprendizagem, diminuindo a timidez, na melhoria da oratória e vocabulário, entre outros.

Outro ponto destacado pelos estudantes foi a interação ativa entre docentes e discentes. Durante o desenvolvimento deste projeto, três docentes (biologia, química e física) estiveram próximos dos estudantes e, de acordo com as respostas deles, essa proximidade parece ter sido positiva. A relação afetiva e emocional é descrita por Henri Wallon (1985) como primordial, não só no desenvolvimento do indivíduo, mas também para a atividade psíquica. O docente deve ser um profissional que se emociona, sente e confia no seu aluno e, por meio da afetividade, promove o desenvolvimento desse educando (DE LA TAILLE, DE OLIVEIRA & DANTAS, 2019).

No processo ensino e aprendizagem o docente deve considerar que o estudante não somente pensa, mas também sente e que a relação afetiva entre docente-discente é vital para a

construção de conhecimentos (NOVAK, 1981). O processo afetivo origina a atividade cognitiva, ou seja, a afetividade é o ‘pontapé’ inicial para a construção de conhecimento (DE LA TAILLE, DE OLIVEIRA & DANTAS, 2019). O desenvolvimento deste estudo teve na relação docente-discente, um dos seus pontos fortes. A nosso ver a forma sentimental, afetiva e emocional ficou evidente no depoimento de alguns estudantes, muito embora uma minoria aponte a assistência dos docentes como ponto negativo dois (2) e seis (6) tenham sugerido que essa assistência precisaria ser maior.

Quanto aos aspectos negativos da proposta, sete (7) estudantes não responderam ao questionamento, gerando um total de 75 respostas.

Tabela 3. Percepções dos estudantes quanto aos aspectos negativos do programa de PIC

Categorias	Percentuais	Depoimentos/Exemplos
Tempo	21,3% (16/75)	“Muito trabalhoso e, por isso, o tempo acabou sendo pouco devido as provas e outros trabalhos. Faltou tempo para fazer direito” (E.74).
Trabalho em grupo	20% (15/75)	“(…) Muitas vezes o grupo era muito irresponsável e isso atrapalhou muito” (E.39).
Nenhum	17,3% (13/75)	“Nenhum, foi muito bom” (E.44).
Muita Pressão	16% (12/75)	“Estava muito nervoso, sofri muita pressão, mas tudo ocorreu conforme o esperado” (E.61).
Trabalhoso/Cansativo	14,6% (11/75)	“Achei um pouco desgastante pelo peso que ele tem junto com outros trabalhos” (E.58).
Custo financeiro	10,6% (8/75)	“Tivemos que gastar dinheiro para imprimir o pôster” (E.15).
Apresentação em público	9,3% (7/75)	“Teve muita apresentação, ficava muito nervoso” (E. 28).
Premiação	6,6% (5/75)	“(…) podia ter um prêmio legal no final das apresentações” (E.40).
Organização	5,3% (4/75)	“Me estressei demais nesse projeto. Muitos no meu grupo não se dedicaram direito, fizeram tudo em cima da hora e sem organização” (E.38).
Pontuação baixa	4% (3/75)	“Foi muito difícil e podia ter valido mais pontos para incentivar mais” (E.34).
Assistência dos Professores	2,6% (2/75)	“Nós não sabíamos fazer as coisas e precisávamos de mais ajuda da professora” (E.48).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Parte dos estudantes (17,3%) afirmou que não houve pontos negativos no programa. Entretanto, outras categorias também apresentaram relevância entre os aspectos negativos e corroboram os resultados apresentados por Azevedo (2019) em pesquisa similar. Ao questionar os estudantes que haviam participado de PIC/EM sobre os aspectos negativos do programa, a autora constatou que parte dos estudantes considerou como aspecto negativo a pressão sofrida

durante a participação, o pouco tempo para realização das atividades, assim como a necessidade de mais orientadores.

Apesar da realização de frequentes reuniões presenciais e virtuais entre os estudantes e os docentes orientadores participantes desta pesquisa, alguns estudantes (2) afirmam ter sentido falta de maior assistência dos professores. Oliveira e Bianchetti (2018) discorrem sobre quão indispensável é que o docente orientador demande de tempo disponível para encontros virtuais e, principalmente, presenciais com os orientandos de PIC/EM. O docente orientador deve ter em mente que os estudantes são dependentes de auxílio para planejamento, leitura e escrita, afinal muitos nunca haviam tido contato com nenhum tipo de atividade similar.

O custo financeiro é citado por alguns estudantes (10,6%) como um dos pontos negativos do programa. Esse custo foi gerado pela impressão dos pôsteres para a apresentação final do programa. A redução dos custos também aparece em resposta à terceira pergunta do questionário, quando solicitado que os estudantes dessem sugestões para o programa. Em resposta à essa solicitação dos estudantes, a organização do programa decidiu por apresentações de pôsteres digitais para o próximo ano letivo, o que reduziria o custo financeiro para os estudantes.

Outro fator relevante apontado como aspecto negativo pelos discentes foi o tempo disponível para realização das atividades. Muitos afirmaram ter sido difícil conciliar o programa e as atividades e provas pertinentes às outras disciplinas. A categoria ‘tempo’ (21,3%) está diretamente relacionada com a categoria ‘trabalhoso/cansativo’ apontada por 14,6% dos estudantes como um aspecto negativo do programa. As mesmas alegações estão presentes no trabalho de Azevedo (2019). A autora afirma que os estudantes se sentiram sobrecarregados pela alta demanda de atividades do programa somadas às atividades escolares gerais em um tempo, considerado por eles, muito curto. O aumento do tempo é citado como sugestão para o programa em resposta à terceira pergunta do questionário entregue aos estudantes participantes desta pesquisa.

A terceira pergunta deste questionário solicitava aos estudantes que dessem sugestões para melhoria do programa. Entre os 82 estudantes participantes, 72 realizaram sugestões para o programa. Dez estudantes não responderam a este questionamento.

Tabela 4. Sugestões dos estudantes para melhoria do programa de PIC

Categorias	Percentuais	Depoimentos/Exemplos
Nenhuma	25% (18/72)	“Nenhuma, foi ótimo” (E.10).
Premiação	15,3% (11/72)	“Podiam dar uns prêmios muito bons, ia ser bem legal” (E.19).
Participação de todas as disciplinas	12,5% (9/72)	“Apresentações de forma dinâmica e que todas as matérias participem no próximo ano” (E.55).
Maior tempo de duração	12,5% (9/72)	“Gostaria que o programa durasse mais tempo e também que tivesse premiação para os melhores grupos” (E.24).
Maior Assistência dos Professores	8,3% (6/72)	“Mais encontros com a professora para que ela ajude mais a gente” (E.28).
Maior Pontuação	8,3% (6/72)	“Queria que valesse mais pontos porque deu muito trabalho” (E.58).

Mais Apresentações em público	8,3% (6/72)	“Gostei de apresentar o trabalho e acho que podia ter mais apresentações. É bom assistir também o que os outros grupos estão fazendo” (E.3).
Menos Pressão	5,5% (4/72)	“Podiam pressionar menos a gente, fiquei muito nervoso em muitos momentos (...)” (E.79).
Grupos Menores	4,1% (3/72)	“Os grupos podiam ser menores, ficaria mais fácil” (E. 27).
Pontuação baixa	4,1% (3/72)	“Uma pontuação maior e em mais matérias” (E.58).
Trabalho individual	4,1% (3/72)	“Não gostei de ter que fazer em grupo, podia ser individual” (E.66).
Menor Custo Financeiro	4,1% (3/72)	“O pôster saiu um pouco caro, podia ter outra opção mais barata” (E.14).
Presença da Banca	2,7% (2/72)	“Que ano que vem tenha a banca de novo” (E.75).

Fonte: Elaborado pelos autores.

A maioria dos estudantes apresentou sugestões para melhoria da PIC, apesar de um grande percentual 25% (18/72) apontar que não tinha nenhuma sugestão. Contudo, não podemos afirmar que esse percentual significa completa satisfação com o desenvolvimento do Programa. Quanto à categoria ‘premiação’, a mesma está presente tanto como ponto negativo e sugestão. Os integrantes do grupo vencedor do programa, escolhido pela banca de convidados, ganharam caixas de som portáteis como prêmio e todos os estudantes que participaram do programa receberam certificados. Entretanto, algumas sugestões foram para que mais grupos recebessem prêmios e que os mesmos fossem de maior valor. Tradicionalmente, ao final das apresentações do ‘programa jovens talentos para a ciência/FAPERJ’ os três primeiros colocados recebem premiação e medalhas (AZEVEDO, 2019).

Durante o desenvolvimento deste projeto, apenas as disciplinas de biologia, física e química participaram formal e ativamente dos projetos. Entretanto, houve participação direta ou indireta de diferentes componentes curriculares. Alguns estudantes (12,4%) sugeriram a participação de todas as disciplinas no programa de PIC. Fato interessante, pois a interdisciplinaridade, com todas as suas complexidades e desafios, parece ter sido um aspecto positivo na visão dos estudantes. A interdisciplinaridade pode ser um ponto chave no desenvolvimento dos educandos, afinal o estudante é estimulado a adotar uma visão de mundo mais ampla e desfragmentada, ou melhor, a buscar pelas conexões entre os saberes por meio de constante investigação. Um estímulo para os docentes programarem a integração de atividades e conteúdos curriculares, de forma que os estudantes atinjam o enriquecimento de sua relação com o mundo e com os outros (BEHRENS, 2014; MASSON et al., 2012; BONATTO et al., 2012).

Com a finalidade de compreender as percepções dos estudantes dentro da realidade estudada, os docentes participantes do Programa foram questionados quanto às mudanças de atitudes dos estudantes participantes do projeto em relação às atividades escolares. Dos quatro docentes questionados, três orientaram grupos de estudantes durante o desenvolvimento do projeto, nos componentes curriculares de biologia, física e química. Apenas um docente não orientou no PIC, entretanto foi um participante ativo, principalmente no que se referia à construção de gráficos e análises estatísticas básicas para a finalização dos projetos dos estudantes. De acordo com os docentes, os estudantes demonstraram grande evolução em quesitos como segurança, responsabilidade e amadurecimento, como é possível notar nos depoimentos a seguir:

Os grupos apresentaram grande empenho e capacidade ao processo em aprofundar os temas através de entrevistas, pesquisas (...). O auge do trabalho

se deu ao realizar a apresentação de gráficos seguidos de dados da pesquisa, comparações e análises, abordagens das realidades de alunos e professores da escola e de experiências externas a ela, bem como, em apropriar-se de demais conhecimentos e de teorias gerais (...). A postura dos alunos foi além das expectativas (...) (DOCENTE DE MATEMÁTICA, 2019).

Os alunos demonstraram muito interesse em realizar o projeto, não só por causa da nota, mas porque seriam avaliados por pessoas de fora, relacionadas à pesquisa. De modo geral, aqueles que estavam mais engajados no projeto, estavam mais empenhados e concentrados nas atividades escolares. Observei que se tornaram mais responsáveis, competitivos e motivados. Ao final do projeto, todos amadureceram, desenvolveram maior confiança, melhoraram a habilidade de argumentação e oratória por causa das apresentações. Já aqueles que não tinham muito engajamento com o projeto, também de forma geral, eram os mesmos que tinham um desempenho moderado ou fraco, ou simplesmente desinteresse, nas respectivas disciplinas (DOCENTE DE FÍSICA, 2019).

Houve um grande ganho para o desenvolvimento da curiosidade científica, crescimento pessoal e acadêmico bem como o espírito de equipe e coletividade. (...). No início pudemos observar grandes deficiências de nossos alunos em diferentes áreas. As principais foram questões relacionadas a interpretação de textos, organização de uma apresentação e, a pior delas, falar em público. (...). Ao final do projeto foi possível constatar que os alunos apresentavam uma maturidade bem maior do que aquela inicial. Discussões mais aprofundadas, ideias e indagações a respeito daquilo que estava sendo estudado realizadas de forma mais complexa e com uma dedicação fora do normal desta faixa etária (adolescentes). A mostra científica realizada na escola (...) foi o auge do projeto onde foi constatado um grande salto na aprendizagem. Foram observados alunos seguros, dominando seus assuntos, buscando fazer cada vez melhor e com a autoconfiança de poder até mesmo discutir e debater com a banca através de seus questionamentos. Os estudantes apresentaram um grande desenvolvimento, amadurecimento e uma curiosidade científica bastante acurada (DOCENTE DE QUÍMICA, 2019).

Na primeira apresentação em público eles estavam muito inseguros, tímidos e apresentavam uma enorme dificuldade em se expressar. Com o passar do tempo muitos conflitos entre os grupos surgiram e acredito que esse tenha sido o maior desafio, tanto para eles quanto para nós, como professoras. Mediar os conflitos de ideias e personalidades foi bastante desafiador. Com o passar do tempo começamos a notar mudanças significativas na forma de escrever e, principalmente, de se expressar. A cada momento eles se mostravam mais seguros, envolvidos, motivados e confiantes. Os conflitos continuavam, mas era nítido que, quanto mais o tempo passava, mais eles aprendiam a ouvir, a compartilhar e ponderar opiniões contrárias. Para mim, esse foi um dos desenvolvimentos mais importantes, sem dúvida. Ao final do projeto, na apresentação, vimos adolescentes seguros, embasados, se apresentando não só para professores, funcionários e colegas de escola, mas para convidados. Foi realmente lindo e emocionante presenciar todo esse processo (DOCENTE DE BIOLOGIA, 2019).

Nesses depoimentos os docentes apenas ratificam os depoimentos dos estudantes. Tanto os posicionamentos de discentes quanto de docentes, parecem explicitar o desenvolvimento de autonomia nos estudantes durante o Programa. De acordo com Berbel (2011), o papel do professor que opta por utilizar metodologias ativas é orientar o estudante durante as pesquisas para que ele aprenda a filtrar as informações encontradas. Como resultado, o estudante desenvolve maior autonomia, senso crítico e confiança. Esse resultado não foi diferente ao final da implementação deste programa. Os estudantes que anteriormente não se sentiam seguros ou, até mesmo, não conseguiam realizar apresentações em público, ao final do programa se mostraram confiantes ao expor suas opiniões e projetos construídos durante o ano letivo.

Depoimentos semelhantes, tanto de docentes como de discentes, podem ser evidenciados em artigos desenvolvidos por outros estudiosos no campo da pré-iniciação científica. Diversos autores alegam que, ao desenvolver a metodologia de projetos como forma de Pré-iniciação científica, na educação básica, há mudanças significativas em relação aos estudantes, tanto procedimentais como atitudinais (DE SOUSA et al., 2007; MOÇO, 2011; HECK, 2012; AZEVEDO, 2019). Para Moço (2011), a similaridade entre esses resultados não é coincidência, mas frutos de processos de ensino-aprendizagem ativos.

Dentre as mudanças procedimentais ocorridas no processo de construção de conhecimento pelos estudantes, podemos destacar diversos fatores. Entre eles, a observação, o registro, a busca de informações para o desenvolvimento do projeto ao qual estavam envolvidos, coleta e interpretação de dados, cálculos estatísticos, construção de gráficos, tabelas, preparar apresentação em formato de *Powerpoint* ou por meio de banners, além dos conhecimentos específicos relacionados a cada projeto. Quanto às mudanças atitudinais, podemos destacar, principalmente, o interesse por vários temas relacionados à ciência, assim como a sugestão da incorporação de outras disciplinas no programa; a valorização da opinião dos colegas, adquirida por meio dos trabalhos desenvolvidos em equipe e pelas apresentações entre os pares; a segurança de se expressar em público, dentre outros.

A soma de diversos fatores presentes no programa, como o estímulo de relações horizontais, o posicionamento do docente como um orientador, assim como o estímulo à exposição de opiniões e ideias para um público variado, foram pontos relevantes para que os estudantes considerassem significativo o aprendizado adquirido durante a experiência. Adicionalmente, é indispensável ressaltar que parte muito importante do processo foram também os erros cometidos. Os erros construtivos apresentam uma função primordial no processo ensino-aprendizagem (DO PRADO, 2017). De acordo com a teoria Piagetiana, é a partir de acontecimentos e novos objetos que o sujeito inicia a construção de estruturas cognitivas, possibilitando ao indivíduo a transformação da própria realidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os programas de PIC têm transformado a realidade de muitos estudantes da rede pública que se encontram em condições de vulnerabilidades sociais e despertado o interesse de vários jovens pela ciência. Contudo, esta pesquisa alerta que, independente da classe social, do ensino ser público ou privado ou se o colégio está localizado em um grande centro urbano ou na área rural do estado, há um vácuo no ensino. No caso desta pesquisa, esse vácuo foi constatado mais especificamente no ensino de ciências. Conseqüentemente, são afetados jovens de diferentes classes sociais. Todos têm direito a uma educação de qualidade com bases igualitárias.

O desinteresse por um ensino informacional se coaduna com a sociedade vigente onde a informação, na maioria dos países desenvolvidos, é acessível a todos e, em breve, será uma realidade também dos países em desenvolvimento. Portanto, não é pelo excesso de informação que teremos formação, mas construindo conexões entre essas informações para as mesmas sejam úteis aos nossos estudantes. Por consequência, cada vez mais jovens serão capazes de transformar a realidade em que vivem e contribuir para a construção de um mundo e de uma sociedade cada vez melhor. Mudanças sociais, econômicas e educacionais que surgiram como alternativas ao estilo de vida imposto pela pandemia da Covid-19 se tornarão, com certeza, uma constante em nossas vidas. Novas propostas educacionais estão surgindo e, metodologias como a de projetos, mostram aos estudantes que o conhecimento é um processo inacabado. Evidenciam que a autonomia, o senso crítico, o trabalho em equipe e a criatividade são habilidades passíveis de serem conquistadas. Essas propostas e metodologias terão um espaço cada vez maior no âmbito educacional, seja no formato presencial ou remoto.

REFERÊNCIAS

ALBISSETTI, Valério. Pode-se vencer a timidez. São Paulo: Paulinas, 1998. ARANTES, Shirley de Lima Ferreira; PERES, Simone Ouviaha. Programas de iniciação científica para o ensino médio no Brasil: educação científica e inclusão social¹. **Revista Pesquisas e Práticas Psicossociais**, v. 10, n. 1, p. 37-54, 2015.

AZEVEDO, Sandra Maria Gomes de et al. **Estudo das contribuições educacionais e sociais do Programa Jovens Talentos para a Ciência Faperj, em Miracema-RJ**. 2019. Tese de Doutorado.

BARDIN, L. (2011). Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70.

BEHRENS, M. A. O Paradigma Emergente e a Prática Pedagógica. Petrópolis: Vozes, 2005.

BEHRENS, Marilda Aparecida. Metodologia de projetos: Aprender e ensinar para a produção do conhecimento numa visão complexa. **Coleção Agrinho**, 2014.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BONATTO, Andréia et al. Interdisciplinaridade no ambiente escolar. **IX ANPED SUL**, 2012.

BONFIM, Valéria; SOLINO, Ana Paula; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Vygotsky na pesquisa em educação em ciências no Brasil: um panorama histórico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 18, n. 1, p. 224-250, 2019.

BRASIL, Casa Civil. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. **Brasília**, 2017.

BRASIL/PR. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm Acesso em 19 março de 2019.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino médio. **Brasília: Ministério da Educação**, p. 538-545, 1999. Acesso em 24 março de 2020.

CHIZZOTTI, Antonio. Educação superior e o mercado de serviços educacionais. **Revista e-Curriculum**, v. 12, n. 1, p. 898-924, 2014.

DA EDUCAÇÃO SUPERIOR, INEP Sinopse Estatística. Brasília: Inep, 2016. <http://portalInep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>>. Acesso em, v. 1, n. 08, p. 2017, 2015.

DE LA TAILLE, Yves; DE OLIVEIRA, Marta Kohl; DANTAS, Heloysa. **PIAGET, VIGOTSKI, WALLON: Teorias psicogenéticas em discussão**. Summus editorial, 2019.

DE SOUSA, Isabela Cabral Félix et al. A visão de alunos sobre a predominância feminina no Programa de Vocação Científica da Fundação Oswaldo Cruz. **Atas ENPEC**, 2007.

DO PRADO, FERNANDO LEME. **Metodologia de projetos**. Saraiva Educação SA, 2017.

INAGAKI, Kayoko; HATANO, Giyoo. Collective scientific discovery by young children. **乳幼児発達臨床センター年報**, v. 5, p. 51-61, 1983.

HECK, T.; CURTI, R.; SENNA, S.; BITENCOURT, P. I. H. Iniciação Científica no Ensino Médio: um modelo de aproximação da escola com a Universidade por meio do Método Científico, 2012. <http://www.capes.gov.br>

KRASILCHIK, Myrian. **Prática de Ensino de Biologia**. rev. e ampl. 1ª reimpr. **São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo**, 2005.

MASSON, Terezinha Jocelen et al. Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (pbl). In: **Anais do XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE)**, Belém, PA, Brasil. sn, 2012. p. 13.

MOÇO, A. (2011). Tudo o que você sempre quis saber sobre projetos. **Revista Nova Escola**, Edição 241, pp.50-57, abril.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

NOVAK, J. D. (1981). Uma teoria de educação. *São Paulo: Pioneira*, 55-73.

ODRONE. **História dos Drones**. Disponível em: <https://odrones.com.br/historia-dos-drones/#Historia-dos-Drones> Acesso em 14 mar.2020.

OLIVEIRA, Adriano de; BIANCHETTI, Lucídio. Iniciação Científica Júnior: desafios à materialização de um círculo virtuoso. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 26, n. 98, p. 133-162, 2018.

RIBEIRO, P. J. M; BARCELLOS, C & ROQUE, O. C. C. Desafios do desenvolvimento em Miracema (RJ): uma abordagem territorial sustentável de saúde e ambiente. *Saúde Soc. São Paulo*, v.22, n.2, p.575-589, 2013.

SENNETT, R. *A Corrosão do Caráter: Consequências Pessoais do Trabalho no Novo Capitalismo*. Rio de Janeiro: Record, 1999.

TRAJANO, Valéria da Silva et al. *Ciência, arte e cultura na saúde*. 2018.

VIEIRA SEGUNDO, Luiz Carlos Furquim. Síndrome da alienação parental: o bullying nas relações familiares. *Síntese de Direito de Família*, v. 12, n. 62, 2010.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. *A formação social da mente*. São Paulo, Martins, 1988.

WALLON, Henri; DE SOUSA, Mário Franco. *As origens do carácter da criança: os prelúdios do sentimento da personalidade*. 1995.

Submetido em: novembro de 2020

Aprovado em: março de 2021