



Vitruvian Cogitationes - RVC

A PERCEPÇÃO DE UM GRUPO DE ALUNOS DO PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR SOBRE A FÍSICA: UM ESTUDO DE CASO

LA PERCEPCIÓN DE UM GRUPO DE ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA JÚNIOR SOBRE FÍSICA: UN ESTUDIO DE CASO

THE PERCEPTION OF A GROUP OF STUDENTS OF THE JUNIOR SCIENTIFIC INITIATION PROGRAM ABOUT PHYSICS: A CASE STUDY

Renato Marcondes

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Ponta Grossa; renatomarcondes.renato@gmail.com

Silvio Luiz Rutz da Silva

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Ponta Grossa; slrutz@gmail.com

Resumo: Esta pesquisa teve como questão central “quais os tipos de relações que se desenvolvem no contexto do programa de Iniciação Científica Júnior (ICJ), de um ponto de vista dos próprios alunos, acerca da disciplina de física?”. E como objetivo “investigar a percepção de um grupo de alunos participantes de um programa de ICJ acerca da física, em uma universidade pública na cidade de Ponta Grossa – Paraná”. Sendo caracterizada enquanto um estudo de caso, de natureza empírica experimental qualitativa. Por meio de um Teste de Associação Livre de Palavras (TALP) e uma Entrevista por Pauta, coletou-se os dados analisados. Este artigo é parte de uma pesquisa de mestrado mais ampla, cadastrada na Plataforma Brasil, sob o nº 01748918.5.0000.0105. Os principais resultados indicam quatro dimensões formadas por meio da TALP (crítico-reflexiva; física; desenvolvimentista e afetiva), e a entrevista por pautas aponta uma relação positiva, melhora do desempenho escolar e uma relação com o processo de escolha de um curso de nível superior. Concluindo que para este grupo de 05 alunos participantes do programa de ICJ, e neste contexto, a relação que se evidenciou foi positiva, principalmente por ser demonstrada por relatos dos próprios participantes. Indicando que a ICJ tem potencial de fomentar uma formação reflexiva, propondo soluções e ações para problemas da atualidade, além de um trabalho cooperativo e ativo.

Palavras-chave: Educação Básica. Ensino de Física. Iniciação Científica Júnior.

Resumen: Esta investigación tuvo como cuestión central “¿Qué tipos de relaciones se desarrollan en el contexto del programa de Iniciación Científica Junior (ICJ), desde el punto de vista de los propios alumnos, acerca de la disciplina de física?”. Y como objetivo “investigar

la percepción de un grupo de estudiantes participantes de un programa de ICJ acerca de la física, en una universidad pública en la ciudad de Ponta Grossa - Paraná". Se caracteriza como un estudio de caso, de naturaleza empírica experimental cualitativa. Por medio de un Test de Asociación Libre de Palabras (TALP) y una Entrevista por Pauta, se recogieron los datos analizados. Este artículo es parte de una investigación de maestría más amplia, registrada en la Plataforma Brasil, bajo el n.º 01748918.5.0000.0105. Los principales resultados indican cuatro dimensiones formadas por medio de la TALP (crítico-reflexiva; física; desarrollista y afectiva), y la entrevista por pautas apunta una relación positiva, mejora del rendimiento escolar y una relación con el proceso de elección de un curso de nivel superior. Concluyendo que para este grupo de 05 alumnos participantes del programa de ICJ, y en este contexto, la relación que se evidenció fue positiva, principalmente por ser demostrada por relatos de los propios participantes. Indicando que la ICJ tiene potencial de fomentar una formación reflexiva, proponiendo soluciones y acciones para problemas de la actualidad, además de un trabajo cooperativo y activo.

Palabras-chave: Educación Básica. Enseñanza de la Física. Iniciación Científica Júnior.

Abstract: *This research had as central question "what types of relationships are developed in the context of the Junior Scientific Initiation Program (JSI), from the students' own point of view, about the discipline of physics?" And as a goal "investigate the perception of a group of students participating in an JSI program about physics at a public university in the city of Ponta Grossa - Paraná". It is characterized as a case study, of an empirical qualitative experimental nature. Through a Free Word Association Test (FWAT) and an Interview by Guidelines, the analyzed data were collected. This article is part of a broader master's research, registered at "Plataforma Brasil", under the number 01748918.5.0000.0105. The main results indicate four dimensions formed by TALP (critical-reflective; physical; developmental and affective), and the interview by guidelines points to a positive relationship, improvement of school performance and a relationship with the process of choosing a higher education course. Concluding that for this group of 05 students participating in the JSI program, and in this context, the relationship that was evidenced was positive, mainly because it was demonstrated by the participants' own reports. Indicating that the JSI has the potential to promote reflective training, proposing solutions and actions for current problems, as well as cooperative and active work.*

Keyword: Basic Education. Physics Teaching. Junior Scientific Initiation.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo é parte da pesquisa de mestrado já concluída dos autores, que investigaram aspectos cognitivos em diferentes públicos que frequentavam uma universidade pública na cidade de Ponta Grossa – Paraná. Sendo que os alunos participantes do Programa de Iniciação Científica Júnior (ICJ) foram um dos públicos investigados. Em tela, apresenta-se as análises de uma das etapas de investigação, que versaram sobre a relação de um grupo de 05 alunos que participaram do programa de ICJ, com a física (área de atuação do programa).

Pesquisas que tratam da ICJ podem apresentar um enfoque prático, tal como em pesquisas científicas da graduação ou pós-graduação, publicando resultados dos trabalhos desenvolvidos (DAPOLITO *et al.*, 2019; MEYER *et al.*, 2019a; MEYER *et al.* 2019b; AMADIO *et al.*, 2019). Ou ainda, contribuir em um contexto educacional, apresentando a ICJ

enquanto metodologia que pode fomentar uma aproximação entre os discentes e o universo acadêmico (QUEIROZ, 2018; MENDES; SOUZA FILHO, 2020; 2019; BRANDÃO *et al.*, 2020; BRANDÃO *et al.*, 2019).

Paralelamente a estes contextos, encontram-se pesquisas que explicitam a visão dos sujeitos que compõem a ICJ (OLIVEIRA; BIANCHETTI, 2019; LIMA *et al.*, 2017), principalmente no que se refere aos impactos do programa. Porém, cabe destacar que apesar destas pesquisas de certa forma se aproximarem da aqui desenvolvida, nenhuma delas apresenta em seu escopo a visão dos alunos de ICJ na área da física, e como/se isso pode influenciar na tomada de decisão na escolha do curso de nível superior.

Portanto, questiona-se quais os tipos de relações que se desenvolvem no contexto do programa de ICJ, de um ponto de vista dos próprios alunos, acerca da disciplina de física. E buscando responder a tal questionamento, propõem-se como objetivo deste artigo, investigar a percepção de um grupo de alunos participantes de um programa de ICJ acerca da física, em uma universidade pública na cidade de Ponta Grossa – Paraná.

Estruturou-se este artigo nos seguintes tópicos. Primeiramente tecendo breves discussões acerca do ensino da física no Brasil, e como se aproxima do programa de ICJ. Em um segundo momento aprofundando-se em alguns aspectos do programa de ICJ no contexto nacional. Em seguida apresenta-se a metodologia desta pesquisa, as análises e discussões dos dados coletados. Por fim, uma breve conclusão.

2 ENSINO DE FÍSICA

O ensino de física encontra-se presente no Brasil em um longo período histórico, com sua consolidação em meio à comunidade científica emergindo a partir de 1980, por meio de eventos científicos como congressos e simpósios, além do surgimento da própria pós-graduação nesta área. Porém, observa-se por vezes um distanciamento entre esta estrutura de pesquisa presente no Brasil, e o real ensino de física nas salas de aula, pautado na baixa carga horária (aproximadamente 2h/aula semanais), situação ainda mais agravante com a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), deficiência de aulas práticas, treinamento para resoluções de provas e testes, equívocos quanto à inter/transdisciplinaridade, um tradicionalismo exagerado, entre outros (MOREIRA, 2018).

Com isso, observa-se que:

[...] o resultado desse ensino é que os alunos, em vez de desenvolverem uma predisposição para aprender Física, como seria esperado para uma aprendizagem significativa, geram uma indisposição tão forte que chegam a dizer, metaforicamente, que “odeiam” a Física” (MOREIRA, 2018, p. 73).

Fatores como a desvalorização docente na educação básica, condições de trabalho precárias, distanciamento entre pesquisas acadêmicas e professores da educação básica, ensino tradicionalista e mercantilista, podem contribuir para tais indisposições. Porém, de encontro a este cenário, observa-se pesquisas que buscam subsidiar melhoras no processo do ensino de física, principalmente para a educação básica, como por exemplo, pesquisas que objetivam o abandono do ensino tradicional, o desenvolvimento de competências científicas e tecnológicas, o fomento à pesquisa translacional, a atualização do currículo de física para o ensino médio, entre outros (MOREIRA, 2018).

Oliveira e Moraes (2013) apontam que os alunos da educação básica indicam que aulas práticas, visitas técnicas, monitorias e iniciação científica, poderiam ser alguns dos aspectos

que fomentariam a melhora no ensino da física. Ou seja, observa-se uma convergência entre o que a comunidade científica destaca como melhorias necessárias, e o que os alunos esperam de um ensino de física, sendo o ponto crítico desta convergência, justamente unir tais aspectos que por vezes parecem estar em um universo utópico. Sendo que a dificuldade em realizar esta aproximação acarreta uma visão de que “historicamente a disciplina de física é considerada, pelos alunos, uma das áreas mais difíceis das ciências” (CAVALCANTE *et al.*, 2009, p. 1).

Cabe destacar que a ICJ foi apontada pelos alunos como um dos caminhos para uma melhora no ensino da física (OLIVEIRA; MORAIS, 2013), e que é corroborado por pesquisas como as de Queiroz (2018), Mendes e Souza Filho (2020; 2019), Brandão *et al.* (2020), Brandão *et al.* (2019), Oliveira e Bianchetti (2019) e Lima *et al.* (2017). Sendo tal programa apresentado a seguir.

3 O PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR – ICJ

O programa de ICJ é uma iniciativa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), lançado em 2003, com o intuito de aproximar os conhecimentos científicos-tecnológicos do contexto dos alunos participantes (CONCEIÇÃO, 2012), tal programa tem, portanto, a finalidade de:

Despertar a vocação científica e incentivar talentos potenciais entre estudantes do ensino fundamental, médio e profissional da Rede Pública, mediante sua participação em atividades de pesquisa científica ou tecnológica, orientadas por pesquisador qualificado, em instituições de ensino superior ou institutos/centros de pesquisa (BRASIL, 2006, p. 7).

O CNPq atua em três frentes para implementação do programa de ICJ, sendo eles: ICJ em conjunto com a FAPs, o PIBIC para o ensino médio – PIBIC EM, e o Programa de Iniciação Científica de alunos medalhistas na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – PIC OBEMEP (CONCEIÇÃO, 2012).

O programa atribui aos discentes algumas condições necessárias para participação, tais como: estar regularmente matriculado no ensino fundamental, médio ou profissional de escolas públicas; não apresentar vínculo empregatício; frequência escolar igual ou superior à 80%; e histórico escolar. Já para o orientador, o mesmo deve apresentar: vínculo formal com uma instituição de ensino superior e/ou pesquisa; possuir titulação mínima de mestrado ou equivalente; experiência em atividades de pesquisa, cultura, artes, ou desenvolvimento tecnológico; produção profissional divulgada em periódicos, livros, capítulos de livros, anais de eventos. Cabe as instituições, apresentar infraestrutura adequada para a realização das pesquisas, e dispor, quando necessário, de transporte e alimentação para os alunos participantes do programa (BRASIL, 2006). Sendo que o programa de ICJ pode ocorrer de forma remunerada por meio de bolsas, ou na modalidade de voluntariado (Programa Voluntário de Iniciação Científica – PROVIC).

O programa de ICJ se constrói enquanto um importante meio de aproximação entre o ensino superior e o ensino básico, possibilitando também, que:

No momento histórico em que estamos inseridos, é primordial a Iniciação Científica disseminar-se na Educação Básica, atingindo diretamente esse sujeito nativo digital, possibilitando-lhe utilizar-se de recentes descobertas durante o processo científico, que possam ser aproveitadas em benefício da sociedade, com soluções de qualidade aplicáveis ao contexto social. Assim, o aluno engajado no processo de Iniciação

Científica torna-se protagonista no processo de formação (COSTA; ZOMPERO, 2017, p. 15).

A participação dos alunos de ICJ em ambientes universitários, como por exemplo laboratórios das mais variadas áreas de formação, pode criar “subsídios para que, quando os estudantes vierem à universidade, possam aproveitar de maneira mais completa” (HECK *et al.*, 2012, p.454), não apenas frequentando uma instituição de ensino superior e um curso de graduação, mas sim, vivenciando o ambiente universitário em todas as suas dimensões, de maneira íntegra e com qualidade. Sendo que pesquisas como as de Queiroz (2018), Mendes e Souza Filho (2020; 2019), Brandão *et al.* (2020) e Brandão *et al.* (2019), vem para corroborar com esta observação, destacando a aproximação que pode ocorrer entre os alunos de ICJ e o ambiente universitário. E caso o aluno que participa/participou do programa de ICJ optar por não dar continuidade aos seus estudos, poderá levar “os mesmos valores para a sua vida adulta, como profissional e cidadão” (COSTA; ZOMPERO, 2017, p. 22).

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa é um estudo de caso, sendo “caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado” (GIL, 2008, p. 57). Sendo de natureza empírica experimental qualitativa (ROSA, 2013), pois se realiza investigações acerca da realidade que envolve os sujeitos, por meio de instrumentos de coleta de dados que permitem uma análise qualitativa, tais como a evocação livre de palavras e a entrevista, ambas adotadas nesta pesquisa.

O Teste de Associação Livre de Palavras (TALP) é um método desenvolvido na psicologia e psiquiatria, incorporado a investigações em outras áreas devido a sua dinamicidade, apresentando variações quanto a sua estrutura e aplicação. Sendo que nesta pesquisa adotou-se o teste de associações, aonde “o sujeito responde com uma série de palavras que estão todas ligadas à palavra-estímulo. Por exemplo: Cão – Gato, Dono, Canil, Cabo, Trela, Chapa”, sendo que “o sujeito faz várias associações que, no entanto, devem obedecer a certas regras. Por exemplo, têm que ser palavras subordinadas à palavra-estímulo” (MERTEN, 1992, p. 533). Tal teste permite uma série de inferências sobre a relação do sujeito com a palavra-estímulo, sendo que nesta pesquisa, a palavra-estímulo adotada foi “física”.

A entrevista pode ser compreendida como uma “técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam a investigação” (GIL, 2008, p. 109), portanto, capaz de averiguar suas crenças, sentimentos, desejos, razões, explicações, entre outros. A entrevista foi desenvolvida como uma entrevista por pautas, tal método “se guia por uma relação de pontos de interesse que o entrevistador vai explorando ao longo de seu curso” (GIL, 2008, p. 112), permitindo assim, um certo grau de estruturação, mas suficientemente flexível para a investigação. A entrevista contou com as seguintes pautas: a) Acesso e Relação ICJ/Laboratório; b) Relação Laboratório/Desempenho Escolar; c) Perspectivas Futuras. Sobre o laboratório referido nas pautas da entrevista, trata-se do ambiente que os alunos de ICJ frequentavam na universidade, um laboratório de ensino de física.

A coleta de dados (TALP e Entrevista) foi realizada individualmente com 05 sujeitos no dia 04 de dezembro de 2019, nas dependências de uma universidade pública da cidade Ponta Grossa – PR, em um laboratório de ensino de física, gravadas em áudio e vídeo, e com autorização prévia. A pesquisa de mestrado que originou a coleta dos dados aqui apresentados, esta registrada sob o nº 01748918.5.0000.0105, na Plataforma Brasil.

Para a análise e interpretação dos dados coletados na TALP, utilizou-se o modelo descrito por Bardin (2011, p. 51) para “Análise dos Resultados num Teste de Associação de Palavras” seguindo as etapas: a) Reunião e descarte de palavras idênticas; b) Classificação de unidades de significação; c) Análise do material segundo as atividades de avaliação subjacentes; d) Análise dos resultados em função de variáveis externas. Já para a entrevista por pautas, a análise foi desenvolvida com base no arcabouço teórico adotado para a estruturação deste artigo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 05 alunos participantes do programa ICJ frequentavam um laboratório de ensino de física de uma universidade pública na cidade de Ponta Grossa – PR, sendo apresentado no Quadro 01 uma caracterização de tais sujeitos, em que foram atribuídos códigos (A1 a A5), para melhor compreensão e sigilo dos mesmos.

Quadro 1 – Caracterização dos sujeitos entrevistados

Código	Idade	Curso no período da pesquisa	Ano	Curso Pretendido
A1	17	Ensino Médio	2º	Física
A2	18	Tec. Eletromecânica	2º	Licenciatura em Física
A3	17	Ensino Médio	2º	Física / Matemática
A4	17	Ensino Médio	2º	Eng. Computação / Física
A5	17	Ensino Médio	3º	Bacharelado em Física

Fonte: Dados da Pesquisa (2021).

Todos os sujeitos entrevistados participavam do programa de ICJ no momento da pesquisa, ingressando por meio de processos seletivos ou por convite/indicação, frequentando o laboratório de ensino de física de uma à duas vezes por semana, sempre no período vespertino (contraturno escolar). O laboratório contava com a presença de docentes universitários e alunos da pós-graduação e graduação, que juntos realizavam a monitoria, orientação, discussões, projetos e demais atividades juntamente aos alunos da ICJ. Os entrevistados possuem idade média de 17,2 anos, frequentando o ensino médio regular, com exceção da aluna A2 que frequentava o curso técnico em eletromecânica, todos em instituições públicas. A maioria já apresenta ideias prévias sobre os cursos de graduação que pretendem realizar.

A investigação sobre a relação destes alunos de ICJ com a física, foi realizada por meio de dois momentos, inicialmente por um TALP, e seguido da entrevista por pautas.

5.1 Teste de Associação Livre de Palavras

Baseando-se no TALP (MERTEN, 1992), buscou investigar nos sujeitos as representações sobre a expressão indutora “física”, sendo em primeiro momento elencado 5 palavras, seguido de uma explanação sobre os motivos que os levaram a tal escolha. As palavras evocadas foram agrupadas considerando sua semântica e as explicações. Tal agrupamento resultou em quatro dimensões acerca da física, apresentadas no Quadro 02, a seguir:

Quadro 2 – As quatro dimensões evocadas pelos sujeitos

Dimensão Crítico-Reflexiva	Dimensão Física	Dimensão Desenvolvimentista	Dimensão Afetiva
Estudo (A1) Compreensão (A1) Estudo (A2) Pensamento (A2) Observação (A2) Fenômeno (A2) Cálculo (A3) Experimentação (A3) Filosofia (A3) Ciência (A4) Einstein (A5)	Natureza (A2) Surgimento (A4) Vida (A4) Energia (A5) Átomo (A5) Matéria (A5) Luz (A5)	Avanço Científico (A1) Futuro (A1) Pesquisa (A1) Evolução (A4) Homem (A4)	Reconhecimento (A3) Honrarias (A3)

Fonte: Dados da Pesquisa (2021).

Pode-se inferir que a dimensão denominada crítico-reflexiva, agrupa palavras evocadas que referem-se a compreensão e entendimento próprios da reflexão ou crítica sobre um determinado assunto, neste caso, a física. Destacando-se que todos os sujeitos investigados apresentam ao menos uma palavra evocada nesta dimensão, como pode-se observar nas seguintes falas, justificando as palavras evocadas:

Estudo (A1): creio que o "estudo" dela [física] em geral, também, por conta para avanço científico você tem que ter um estudo. **Estudo (A2):** porque é por meio dessa observação, da gente olhar, e a gente questionar por que isso acontece, isso vem do princípio que a gente olha para o que ao redor da gente. **Filosofia (A3):** a filosofia porque antigamente eram todos os ramos um só, e o questionamento, o pensamento físico, tudo depende... como posso dizer, do questionamento, da filosofia. **Ciência (A4):** vida é tudo, a própria ciência. **Einstein (A5):** por que é o cara que eu quero... é... mudar da física... Por causa que é o cara da física que eu não curto muito da física, sabe como? (informação verbal, grifo nosso).

Esta dimensão está pautada no que se concebe enquanto um pensamento crítico, conforme Jonassen (1996), quando descreve que este pensamento advém do hábito de buscar sempre elementos da verdade, com uma mente aberta, sistemática, analítica e curiosa, porém, prudente na tomada de decisões. Este tipo de pensamento está envolvido na resolução de problemas, formulação de hipóteses, inferências e tomadas de decisões. Podemos extrair do conjunto de falas dos alunos, algumas observações que remetem-se aos preceitos supracitados, tais como a curiosidade nas falas dos sujeitos A1 e A2 e a busca da verdade por meio dos questionamentos expressos na fala do sujeito A3.

No que se refere a dimensão física, os sujeitos demonstram falas voltadas à aspectos sobre o meio em se vive, que vão desde o microscópico ao macroscópico:

Natureza (A2): a natureza é o que nos rodeia. **Surgimento (A4):** surgimento dos seres, do planeta, sol, estrelas! **Luz (A5):** a parte mais fascinante na minha concepção, da matéria, é a luz. Por causa que ela não é partícula e nem onda, é as duas (informação verbal, grifo nosso).

Pode-se inferir neste contexto, que as palavras evocadas e suas respectivas justificativas, indicam que neste grupo de alunos está presente uma visão sobre a física para além das tradicionais fórmulas matemáticas e exemplos fictícios comumente empregados no ensino tradicional. Destacando-se nesta dimensão o sujeito A5, pois das 7 palavras que a compõe, 4 são do referido aluno, ou seja, a dimensão sobre esta visão física é em grande parte representada

por este sujeito, o qual, será abordado com maior profundidade nos tópicos seguintes, pois apresenta algumas características peculiares em relação ao grupo, como sua afetividade com a disciplina de física no ensino médio e a escolha do curso de graduação.

No que se refere a dimensão desenvolvimentista da física, os entrevistados apresentaram relatos de como a física é importante para o desenvolvimento da ciência e da própria humanidade, como observa-se nas seguintes falas:

Pesquisa (A1): Talvez as "pesquisas", as novas formas de pesquisar determinadas coisas, como por exemplo quando avançar futuramente, conseguir pesquisar sobre novos planetas, novos horizontes que não tem como fazer essas pesquisas hoje, por conta de limitações. **Evolução (A4):** se não tem evolução para o homem, não prossegue, por isso é um fator muito bom para a física, a física mostra do porquê o homem precisar... para evoluir para se atualizar na atualidade (informação verbal, grifo nosso).

Nestes relatos, observamos novamente que as falas destes sujeitos transcendem ao ensino tradicionalmente instituído nas escolas, e segundo Moreia (2017, p. 2) “estamos no século XXI, mas a Física ensinada não passa do século XIX”, apontando uma descontinuidade, pois trata a física como uma ciência acabada. Porém, segundo se observa nas falas dos sujeitos, encontram-se indicativos da compreensão de que a física ainda está em desenvolvimento, aproximando-se do que é esperado para o ensino desta disciplina no século XXI.

A dimensão afetiva se originou da fala de apenas um sujeito (A3), porém, destaca-se que em nenhum momento ouve palavras evocadas ou trechos de falas que pudessem remeter a uma visão negativista da física, por nenhum dos sujeitos entrevistados. O aluno A3 justifica as duas palavras contidas nesta dimensão da seguinte maneira:

Honrarias (A3): Honrarias porque como Feynman disse ele não procurava honrarias e reconhecimentos, ele procurava a paixão pela física. **Reconhecimento (A3):** É claro reconhecimento porque tem... Reconhecimento não é importante, importante é... os físicos não fazem nada por reconhecimento, mas sim por avanço da ciência, avanço da humanidade, consequentemente. Por isso é o menos importante, o reconhecimento na física (informação verbal, grifo nosso).

Destaca-se que em muitos momentos da entrevista esta foi a afetividade demonstrada pelos sujeitos, exposta por meio da “paixão” pela física, e que não é baseada em um reconhecimento, como uma exposição dos seus saberes perante seus pares, e sim, com o objetivo de avanço científico, tal como é exposto pelo exemplo usado pelo próprio aluno ao citar Feynman.

Este sentimento também é observado na pesquisa de Heck *et al.* (2012), quando investigam as contribuições da ICJ em estudantes do ensino médio, e destacam que:

[...] a clareza com a qual os estudantes percebem que podem solucionar problemas contextuais com a utilização do método científico proporciona aos alunos um impacto emocional positivo, o que certamente corrobora um bom aprendizado (HECK *et al.*, 2012, p. 453).

Apesar da dimensão afetiva ser a única formada exclusivamente por um único sujeito investigado (A3), as demais dimensões apresentam a presença majoritária de um sujeito, como ocorre na crítico/reflexiva (A2), na dimensão física (A5), e na dimensão desenvolvimentista (A1). Sobre esta característica, inferimos que pode estar relacionada a fatores como a pesquisa desenvolvida no laboratório, a abordagem de trabalho do orientador, o próprio contexto escolar, ou outros fatores, que extrapolam as investigações realizadas nesse momento.

Após esta análise acerca das palavras evocadas pelos sujeitos, realizar-se-á a análise sobre os dados elencados na entrevista por pautas, apresentados a seguir.

5.2 Pauta A: Acesso e Relação ICJ/Laboratório

No que se refere a participação no programa de ICJ, encontram-se sujeitos bolsistas (A2 e A3) e voluntários (A1, A4 e A5), porém, não havendo distinções quanto a maneira de trabalho, atividades desempenhadas e orientações, apesar dos bolsistas apresentam algumas exigências administrativas à mais, em relação aos voluntários.

Destaca-se no processo de acesso ao laboratório de ensino de física, que os alunos ingressaram por meio de indicação de seus professores, como é evidenciado a seguir:

(A1) A professora A, ela dá aula de física, lá no meu colégio, e ela comentou sobre isso, e como eu e meus amigos gostamos dessa área, gosto de física, robótica, e dentre essas áreas. Daí ela conversou na outra sala, e o aluno F e os outros que vieram aqui, começaram a fazer, daí o aluno F fez o convite para mim vir aqui, já que eles sabem que eu gosto disso, e eu comecei a fazer por conta disso. (A4) Bom... foi a partir de uma aula experimental que teve em uma reposição de aula do estudo, foi em um sábado, o professor H com o professor S foram apresentar um trabalho para ser uma diferenciada, para não ser uma aula chata como todas outras, e nesse dia em si eu não estava presente, mas eu fiquei sabendo depois [...] a professora A falou [...] e pediu para eu vir... foi a partir desse indicamento da professora A que eu pude participar do projeto. (A5) Eu tenho um professor de química, desse ano, que é amigo do professor H, aí ele passou um seminário [...] ele achou que eu expliquei bem, sabe como? Daí ele falou que tinha um professor que ele conhecia aqui, ele queria me apresentar para o professor, sabe como, caso desse certo, eu viesse fazer alguma coisa junto. Ele falou com o professor H, o professor H topou de eu conhecer o laboratório, e me trouxe para cá! Daí eu comecei a vir e gostei, e não parei mais de vir! (informação verbal, grifo nosso).

Ao se observar como os sujeitos chegaram ao laboratório de ensino de física e ao programa de ICJ, evidencia-se a importância das escolas nesse processo, pois:

considerando esse aspecto, a escola pode possibilitar aos alunos a inserção na Iniciação Científica, para que o estudante tenha contato diretamente com a maneira como a ciência pode ser produzida e disseminada, descobrindo suas particularidades e seus detalhes intrínsecos (COSTA; ZOMPERO, 2017, p. 18).

Ainda conforme Costa e Zompero (2017), o estudante pode desenvolver uma visão da ciência enquanto um processo de produção, descoberta e disseminação de conhecimentos, sendo que a fala do sujeito A3 apresenta alguns indícios de tal desenvolvimento:

(A3) Bom, primeiramente eu fui indicado para uma bolsa no PIC, daí o professor AS, ele queria que eu, não desenvolvesse essa visão, tipo o teórico... só vai desenvolver a teoria e não precisa de aplicação, os físicos aplicados que se virem para a aplicação... então ele queria que eu desconstruísse essa, e montasse a parte prática e teórica da minha bolsa, que era o movimento harmônico simples, e agora evoluiu para o estudo dos osciladores (informação verbal, grifo nosso).

Dada a importância da escola em todo o processo, deve-se destacar que:

Percebe-se que muitos dos programas que fomentam e possibilitam aos estudantes desenvolverem pesquisas na escola, podem ser desconhecidos dos professores. A falta de informação nos ambientes escolares é grande, e pode dificultar o processo de

Iniciação Científica, pois são os professores que darão início aos projetos de pesquisa, garantindo que os alunos concorram diretamente às bolsas oferecidas pelas agências financiadoras de pesquisa (COSTA; ZOMPERO, 2017, p. 22).

Portanto, necessita-se de uma maior divulgação de tais programas na educação básica, pois não basta almejar uma aproximação do aluno com o ensino superior, se esta mesma aproximação não for realizada entre a universidade e a escola enquanto instituições de ensino. Fato que é observado no caso da aluna A2, qual participou ativamente do programa durante um período como voluntária e após inserindo-se como bolsista:

(A2) Então, foi assim, eu estava um dia lá no colégio [...] daí apareceu assim, um comunicado que havia vagas de bolsas de estudo, de pesquisa, aqui [na universidade], e aí eu me interessei, e aí eu tentei entrar, mas aí eu não consegui no primeiro ano, e daí eu fiquei muito decepcionada e pensei.. - Não! Ano que vem eu vou conseguir! Só que isso não era uma questão de ter ou uma habilidade ou aptidão, era uma questão de talvez, sorte, né! Então, não tive sorte, depois tive sorte, então daí eu entrei aqui, porque teve um professor meu, que é o meu coordenador que ele já estudou aqui, inclusive ele até conhece parte significativa daqui do departamento de física. Então daí como eu não tinha conseguido, mesmo assim, eu ainda continuei correndo atrás, ele viu isso, aí ele foi me ajudando... [mudou tom de voz para simular o coordenador] Não, olha esse dia que tem que fazer, que tem que ir e tal... E foi assim que eu consegui entrar aqui (informação verbal, grifo nosso).

Destaca-se a dedicação da aluna em ingressar no programa de ICJ, e também seu interesse em pesquisa, como a mesma ressalta “eu não consegui suporte na escola, para conseguir desenvolver o meu projeto e daí já tinha sido mencionado o Professor H outras vezes, como professor que estava disposto a passar o conhecimento e daí eu vim aqui”. Corroborando com o supracitado acerca do papel do professor (tanto da educação básica quanto superior) e da escola neste processo de formação científica do aluno.

No que se refere a relação dos alunos no contexto do laboratório onde desempenham as atividades de ICJ, destaca-se algumas falas:

(A1) É bem tranquilo, se você precisa de ajuda, eles ajudam, se você não entende alguma coisa eles te explicam. As vezes eles tem alguma coisa ali que você não viu, eles vão lá e te mostram, mesmo que você não... Eles pedem para você ir ver, então é uma coisa bem tranquila, não é um negócio muito chato, é divertido de vir ali [...] aqui é um negócio legal, por conta de fazer algo que eu gosto, e com pessoal bem tranquilo, que sempre está à disposição para qualquer coisa. **(A3)** Pessoalmente é boa, com todo mundo [...] é uma boa relação social vamos dizer, e também uma boa relação... é experimental, material disponível [...]. **(A4)** Há... é muito boa, uma relação, bem aberta, onde todo mundo tem alguma ideia, partilha um com o outro, não tem essa de... Ah eu tenho a melhor ideia, só vou passar para uma pessoa [...] se tá o grupo ali, eu peço, eu falo para um ele me dá outra ideia, daí nessa ideia nos dois compartilhamos com todo mundo, para ver se todo mundo apoia ou não. **(A5)** Há eu acho que é um relacionamento amigável mesmo, sei lá... Eu gosto muito deles, eu acho que eles também gostam de mim, a gente conversa bastante, brinca, se diverte, tudo! Uma relação bem de boa (informação verbal, grifo nosso).

Ressalta-se que uma boa relação pode fomentar um ambiente favorável à aprendizagem e o aprofundamento dos conhecimentos científicos (COSTA; ZOMPERO, 2017). E esta relação dialoga com os estudos de Piaget sobre as relações entre o desenvolvimento da inteligência humana e as interações sociais, sendo que estas relações são de extrema importância para o desenvolvimento da inteligência, estabelecendo relações de cooperação que “pressupõe a coordenação das operações de dois ou mais sujeitos” fomentando um ambiente de “discussão,

troca de pontos de vista, controle mútuo dos argumentos e das provas” culminando assim em uma “relação interindividual que representa o mais alto nível de socialização. E é também o tipo de relação interindividual que promove o desenvolvimento” (TAILLE, 2016, p. 18-19).

5.3 Pauta B: Relação Laboratório/Desempenho Escolar

Quando questionados sobre o desempenho escolar e se haviam observado mudanças após o início das atividades no laboratório de ensino de física, os alunos de ICJ destacaram avanços e melhorias como na aquisição de novos conhecimentos, desenvolvimento de uma visão mais abrangente sobre os processos científicos e consequentemente menos tecnicista, além de um posicionamento crítico acerca dos conhecimentos e questões apresentadas. Como relatam a seguir:

(A1) [...] Eu não conhecia direito o Arduíno, não conhecia as coisas que eu mexo hoje em dia, então, sim! Mudou muita coisa! Radiofrequência, eu não entendia quase nada, basicamente nada! Então, tudo o que eu aprendi ali, foi muito... Ajudou muito! (A2) Muito, muito mesmo, até porque aqui, deu uma abrangência na minha visão, e principalmente no meu conhecimento, porque ele não só conceitual, mas também teve demonstrações físicas e práticas de tudo aquilo que eu tinha como uma ideia, isso foi possível assim, ver, ver nítido mesmo. (A3) Sim! Porque antigamente era só uma visão técnica... tecnicista, agora uma visão mais aberta, mais disposta a filosofia. (A4) Posso dizer, que eu cheguei meio relaxado aqui, depois, eu fui melhorando e tudo melhorou, até as notas! (A5) Sim! Sim! Principalmente na parte do que eu desenvolvo. No caso, questões dissertativas, no caso, eu comecei a olhar mais de forma crítica para aquilo. [...] Depois que eu comecei a frequentar ali [laboratório], principalmente o Graduando A, ele começou a trazer ideias para mim, e eu comecei a buscar também, e sei lá, minhas respostas pelo menos eu começava a criticar mais, sabe, as perguntas, o que está pedindo, para tentar desenvolver a minha resposta, e não aquilo que está escrito no livro (informação verbal, grifo nosso).

Tais falas aproximam-se do que é esperado para o ensino de física no século XXI, relacionando-se diretamente com o sujeito nativo digital (MOREIRA, 2017; COSTA; ZOMPERO, 2017), fomentando um posicionamento crítico e ativo, além de desenvolver competências científicas. Ainda pode-se destacar que todos estes progressos supracitados por vezes podem não se aproximar com muita intimidade dos conteúdos escolares, ou no mesmo período de estudo, como relata o aluno A1:

(A1) Não dá para dizer que sou o melhor assim, por conta que eu mecho muito com movimento e coisas do gênero lá [escola], daí não é muito a minha praia assim, então eu diria que os dois não se influenciaram muito para ter compreensão do conteúdo, acho que os dois se interferiram, mas não foi de grande ajuda, o que vejo lá e o que vejo aqui, para ter compreensão lá e compreensão aqui, a partir do que eu vejo (informação verbal, grifo nosso).

5.4 Pauta C: Perspectivas Futuras

Neste tópico os entrevistados foram questionados sobre suas perspectivas em relação à realização de um curso de nível superior, se já haviam pesquisado, se tinham conhecimento, se o laboratório e o programa de ICJ haviam influenciado. A resposta foi unânime, destacando as influências positivas que as experiências vivenciadas no laboratório de ensino de física desempenharam sobre as suas escolhas.

O aluno A1 relata sua dúvida quanto à área das engenharias ou da física, pois a vivência no laboratório ampliou sua visão, permitindo conhecer sobre sua área de interesse, a robótica, em diferentes segmentos, como o mesmo destaca:

(A1) Sim, física, é como eu falo lá. Ou eu pretendo ir na física ou em alguma engenharia, mas ali, você vê física, você vê engenharia, você fica na dúvida, então provavelmente eu pretendo continuar ali na robótica, e sim, continuo pretendendo estudar física, ainda (informação verbal, grifo nosso).

A aluna A2 faz um relato sobre o seu desenvolvimento, desde o seu curso técnico até a sua decisão a cerca do curso de graduação, em grande parte pelo conhecimento e pelas vivências do laboratório, como destaca:

(A2) Sim, muito, muito! Começou na escola né, porque daí assim, como é o colégio já diferente dos demais, então foi ali que eu fui me encaixando, me encaixando... [...] Porque quando a gente vai para um colégio técnico, a gente já vai com aquele intuito de tem que seguir o que tá ali né. E realmente eu me interessei muito pela área, e aí eu fui vendo o que eu tinha mais facilidade, então entre mecânica e eletricidade, eu fiquei muito mais com aptidão em eletricidade, e a eletricidade envolve bem mais a física. E aí eu fiquei... Hum, vou para esse lado! E aí, eu fui indo, fui indo, e teve muita influência sim, principalmente pela questão das pessoas que me ajudaram, lá do colégio principalmente, esse coordenador, ele é formado em física, então ele me deu várias dicas assim, eu acho que foi muito assim, uma questão de ter oportunidade de saber sobre o assunto. Então foi algo que eu vi que tinha dificuldade e queria melhorar, e tive pessoas ao meu redor que me ajudaram a ter mais conhecimento sobre isso, então aí eu vim pra cá, e aqui na [universidade], nossa! Daí fez BOOM! Daí eu tive uma abrangência muito maior, e aí eu pude, assim... ter assim muito mais informação a respeito do assunto, e eu já escolhi o que eu quero fazer, e eu quero fazer licenciatura em física (informação verbal, grifo nosso).

O aluno A3 destaca que inicialmente pretendia cursar matemática, porém, após o contato mais próximo com a física no programa de ICJ, o mesmo cogitava cursar física, como relata a seguir:

(A3) Sim! Tanto que as vezes eu... antigamente eu queria muito fazer matemática aplicada, agora eu ainda quero, mas to pensando em mudar um pouquinho para o bacharelado em física, licenciatura, porque é legal ver, tipo os ramos da física e a aplicação em laboratório, ver áreas diversas, como o professor H falou, tem desde programação até oscilador no laboratório, então, dá pra você ver vários ramos da física lá (informação verbal, grifo nosso).

O aluno A4 destaca-se em decorrência da grande influência que o laboratório teve perante as suas escolhas, conforme seu relato:

(A4) Engenharia de computação, ou física... Só que no início a física eu pensava, não... deve ser chato, mas depois de estar ali... abriu assim, minha cabeça, tem um mundo muito grande, e agora eu tenho uma dúvida entre engenharia ou física (informação verbal, grifo nosso).

Ressaltamos neste momento a fala do sujeito A5, pois no período em que a entrevista foi realizada o referido aluno já havia obtido aprovação no vestibular de bacharelado em física, porém, tal escolha foi desencadeada pela sua vivência no laboratório, pois a física, inicialmente não era sua opção de escolha para o vestibular, tal como relata a seguir:

(A5) Sim! Muito, muito, muito... Depois que eu comecei a ver física na prática né, e não só aquilo no papel, só teoria. Porque, a teoria é muito interessante, mas você vê aquilo acontecer, é melhor ainda... Tipo, você saber, o porquê a bobina, que é o meu projeto ali, funciona é interessante, mas você ver ela funcionando, é muito mais. [...] Então, tipo isso que me forçou mais, a puxar para física, no vestibular. Eu nunca faria física, se fosse para pedir a escolha no primeiro ano, não... Física acho que era a menos favorita (informação verbal, grifo nosso).

6 ALGUNS APONTAMENTOS

Com base nas quatro dimensões formadas por meio da TALP (crítico-reflexiva; física; desenvolvimentista e afetiva) e em suas principais colocações, como a curiosidade; a criticidade; a visão da ciência enquanto um processo contínuo e dinâmico; os sentimentos envolvidos; entre outros, e somados aos preceitos levantados na entrevista por pautas, como a relação positiva desenvolvida neste ambiente; a melhora do desempenho escolar (de um ponto de vista dos alunos); e a relação que se observou no processo de escolha de um curso de nível superior. Pode-se inferir que para este contexto, com este grupo de alunos, o resultado observado vai de encontro ao que Moreira (2018) aponta em sua pesquisa, quando destaca que os alunos metaforicamente odeiam a física, em virtude um ensino deficitário.

Destacamos que o programa de ICJ qual os alunos fazem parte não é, e nem poderia ser, a solução para todos os problemas observados em sala de aula, ainda mais quando trata-se de uma amostra de sujeitos que previamente se interessava por este campo do conhecimento, como bem evidenciou a pauta A da entrevista e a dimensão afetiva da TALP. Porém, buscamos apresentar e dar voz aos sujeitos que compõem este programa, visando fomentar discussões de como a ICJ pode ser promissora em diferentes áreas do conhecimento.

Oliveira e Moraes (2013) destacam em sua pesquisa que um dos apontamentos dos alunos do ensino médio para uma melhora do ensino de física seria o programa de iniciação científica, assim, acreditamos que as respostas evocadas por este grupo de alunos corroboram com o levantamento dos autores supracitados, bem como, vão ao encontro de pesquisas como as de Queiroz (2018), Mendes e Souza Filho (2020; 2019), Brandão *et al.* (2020), Brandão *et al.* (2019), Oliveira e Bianchetti (2019) e Lima *et al.* (2017).

Para além, observa-se que os achados do TALP e da entrevista dialogam com preceitos da aproximação dos conhecimentos científicos-tecnológicos do contexto dos alunos (CONCEIÇÃO, 2012), da participação de estudantes da educação básica em atividades de pesquisas científicas (BRASIL, 2006), e da aproximação o aluno nativo digital dos processos científicos mais atuais (COSTA; ZOMPERO, 2017), mediados pelo programa de ICJ, atingindo assim, os objetivos propostos para o mesmo.

Outro aspecto relevante é evidenciado por Pereira (2020), que aborda alguns estigmas que envolvem a disciplina de física, tais como:

A Física é uma disciplina difícil de ser aprendida e destinada somente a alguns poucos alunos; a Física é uma disciplina pouco feminina; o Ensino de Física consiste na memorização e aplicação de fórmulas para resolução de exercícios; a matematização é o elemento central que caracteriza o Ensino de Física; a Física é uma disciplina instrumental e utilitária para estudos posteriores; a Física é dispensável ao prosseguimento dos estudos em determinadas áreas do conhecimento; a Física é associada ao insucesso/fracasso escolar (PEREIRA, 2020, p. 7).

Vários destes estigmas são abordados no contexto apresentado deste programa de ICJ, proporcionando um aspecto positivo, como por exemplo no relato do aluno A5 na pauta C da

entrevista, também nos relatos A1, A2, A3, A4 e A5 na pauta B da entrevista, e em passagens da TALP. Cabe destacar na pesquisa de Pereira (2020) o aspecto da física enquanto uma disciplina pouco feminina, pois se observa que no contexto dos entrevistados encontra-se apenas uma menina, a qual em seus relatos também aborda este contexto não somente na física, mas no seu curso técnico, sendo visto como um curso pouco feminino, portanto, é necessário maiores investigações e intervenções para que estes estereótipos de cincho machistas e misóginos sejam refutados.

A relação observada nos relatos dos sujeitos entrevistados, mesmo apresentando-se como promissora, não deve ser tomada como a única no contexto deste programa, pois segundo Conceição (2012), encontramos situações aonde:

(...) alunos relataram a necessidade da presença do docente na orientação. Percebemos que os jovens de ICJ precisam de um breve acompanhamento sobre os princípios básicos do campo científico pelo qual foi inserido. Além disso, entendemos que o jovem sente a necessidade de reconhecimento e acolhimento cordial por parte dos agentes do campo científico. Assim, observamos que alguns estudantes (...) demonstraram desapontamento com o programa e, sobretudo, a falta de um agente do campo científico em expor, pelo menos, as regras mínimas para participar do campo científico e, assim, entrar na disputa pelo capital científico e, conseqüentemente, uma posição na estrutura do campo almejado (Conceição, 2012, p. 101-102).

Fato bem evidenciado nos relatos dos entrevistados durante a pauta A da entrevista, demonstrando a importância de se fornecer os caminhos para que os alunos de ICJ adentrem nesta estrutura científica.

7 CONCLUSÃO

Acreditamos que a questão levantada inicialmente neste artigo, sobre quais os tipos de relações que se desenvolvem no contexto do programa de ICJ, de um ponto de vista dos próprios alunos, acerca da disciplina de física, foi respondida mediante o objetivo levantado.

Sendo que observamos que para este grupo de 05 alunos participantes do programa de ICJ, e neste contexto, a relação que se evidenciou foi positiva, principalmente por ser demonstrada por relatos dos próprios participantes, e indo ao encontro de outras pesquisas semelhantes. O que corrobora para compreender a importância do processo de iniciação científica para alunos da educação básica, não somente na física, mas também em outras áreas do conhecimento.

O conjunto de características elencadas neste grupo também nos permite demonstrar que o programa ICJ tem potencial para fomentar uma formação em que os alunos possam refletir, propor soluções e ações sobre problemas da atualidade, além de trabalhar de maneira cooperativa e ativa. Observando-se que o próprio objetivo do programa é atingido, a exemplo do despertar para a vocação científica como no caso do aluno A5, bem como na participação em atividades de pesquisas científicas e tecnológicas orientadas por pesquisadores, participação em eventos científicos, entre outras.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pelo auxílio financeiro concedido por meio de bolsas de ensino/pesquisa para realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- AMADIO, G. *et al.* Proposta de um trabalho interdisciplinar de química e física através do programa de iniciação científica júnior no ensino médio: Medindo a variação do índice de refração da gasolina com diferentes concentrações de etanol. **Revista dos Trabalhos de Iniciação Científica da UNICAMP**, São Paulo, n. 27, out. 2019. DOI: <https://doi.org/10.20396/revpibic2720192951>. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/eventos/index.php/pibic/article/view/2951>. Acesso em: 15 nov. 2021.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Edições 70: Lisboa, Portugal, 2011.
- BRANDÃO, A. G. *et al.* Meninas na física e engenharia: Uma experiência de empoderamento de mulheres para carreira científicas. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019, Fortaleza. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Eventos.: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA16_ID943_03102019175354.pdf. Acesso em: 15 nov. 2021.
- BRANDÃO, A. G. *et al.* Mulher e ciência: a experiência do projeto menina na física e na engenharia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 33124-33135, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-024>. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/10964>. Acesso em: 15 nov. 2021.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Resolução Normativa nº 017/2006, de 06 de julho de 2006**. 2006. Disponível em: <https://uenp.edu.br/normas-ict/8682-resolucao-do-cnpq-017-2006/file#:~:text=7.6%20%2D%20%C3%89%20permitida%20a%20concess%C3%A3o,seu%20poder%20os%20documentos%20comprobat%C3%B3rios>. Acesso em: 15 nov. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. Resolução nº 4, de 17 de dezembro de 2018. Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica, nos termos do artigo 35 da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com base na Resolução CNE/CP nº 2/2017, fundamentada no Parecer CNE/CP nº 15/2017. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 120, 2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55640296. Acesso em: 15 nov. 2021.
- CAVALCANTE, D. C. M. *et al.* A representação social construída por licenciandos acerca do curso de física. **Scientia Plena**, v. 5, n. 8, p. 2-5, ago. 2009. Disponível em: <https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/642>. Acesso em: 15 nov. 2021.
- CONCEIÇÃO, A. J. da. **Contribuições do Programa de Iniciação Científica Júnior na Universidade Estadual de Londrina (UEL): A formação de uma *habitus* adequado ao campo científico**. 2012. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas) – Universidade

Estadual de Maringá. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/4079>. Acesso em: 15 nov. 2021.

COSTA, W. L.; ZOMPERO, A. F. A iniciação científica no Brasil e a sua propagação no ensino médio. **REnCiMa**, v. 8, n. 1, p. 14-25, jan./mar. 2017. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v8i1.988>. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/988>. Acesso em: 15 nov. 2021.

DAPOLITO, L. S. *et al.* Trabalhando a Física Moderna em um projeto de Iniciação Científica Junior: A experimentação da medida da constante de Plank no ensino médio. **Revista dos Trabalhos de Iniciação Científica da UNICAMP**, São Paulo, n. 27, out. 2019. DOI: <https://doi.org/10.20396/revpibic2720192933>. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/eventos/index.php/pibic/article/view/2933>. Acesso em: 15 nov. 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HECK, T. G. *et al.* Iniciação científica no ensino médio: um modelo de aproximação da escola com a universidade por meio do método científico. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 8, n. 2, p. 447-465, 2012. DOI: <https://doi.org/10.21713/2358-2332.2012.v8.245>. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/245>. Acesso em: 15 nov. 2021.

JONASSEN, D. O uso das novas tecnologias na educação a distância e a aprendizagem construtivista. **Em Aberto**, v. 16, n. 70, p. 70-88, 1996. DOI: <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.16i70.2082>. Disponível em: <http://www.emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2389>. Acesso em: 15 nov. 2021.

LIMA, K. R. *et al.* 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. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 15, n. 2, p. 20-35, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.16923/reb.v15i2.727>. Disponível em: <http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/727>. Acesso em: 15 nov. 2021.

MENDES, T. C.; SOUZA FILHO, M. P. A engenharia didática e a influência de *software* no ensino de física. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019, Fortaleza. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Eventos. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA16_ID12705_03102019150509.pdf. Acesso em: 15 nov. 2021.

MENDES, T. C.; SOUZA FILHO, M. P. Análise do influxo de um programa estatístico no ensino de física por meio da engenharia didática. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 11546-11554, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-135>. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/7530>. Acesso em: 15 nov. 2021.

MERTEN, T. O teste de associação de palavras na psicologia e psiquiatria: História, método e resultados. **Análise Psicológica**, v. 4, p. 531-541, 1992. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269108785_O_teste_de_associacao_de_palavras_na_psicologia_e_psiquiatria_Historia_metodo_e_resultados. Acesso em: 15 nov. 2021.

MEYER, Y. A. *et al.* Trabalhando a física moderna em um projeto de Iniciação Científica Júnior: A experimentação da medida da constante de Plank no Ensino Médio. **REAe – Revista de Estudos Aplicados em Educação**, v. 4, n. 7, p. 75-91, 2019a. DOI: <https://doi.org/10.13037/rea-e.vol4n7.5776>. Disponível em: https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_estudos_aplicados/article/view/5776. Acesso em: 15 nov. 2021.

MEYER, Y. A. *et al.* Usando *smartphones* para medir a variação do índice de refração da gasolina com diferentes concentrações de etanol. **Physicae Organum**, Brasília, v. 6, n. 2, p. 24-37, 2019b. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/physicae/article/view/27965>. Acesso em: 15 nov. 2021.

MOREIRA, M. A. Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea. **Revista do Professor de Física**, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2017. DOI: <https://doi.org/10.26512/rpf.v1i1.7074>. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/7074>. Acesso em: 15 nov. 2021.

MOREIRA, M. A. Uma análise crítica do ensino de física. **Estudos Avançados**, 32(94), p. 73-80, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/3JTLwqQNsfWPqr6hjzyLQzs/?lang=pt>. Acesso em: 15 nov. 2021.

OLIVEIRA, A.; BIANCHETTI, L. Estudantes do ensino médio e o ensino superior: explicitando o *modus operante* dos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 100, n. 255, p. 464-480, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.100i255.3809>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/tt6cwkFhtz9V3HGRCWxp8TS/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 nov. 2021.

OLIVEIRA, L. N.; MORAIS, T. C. S. Investigação sobre fatores de sucesso e insucesso da disciplina de física no ensino médio técnico integrado na percepção de alunos, professores e gestores do Instituto Federal de Goiás – Campus Inhumas. **Holos**, v. 5, p. 347-368, 2013. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2013.1377>. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1377>. Acesso em: 15 nov. 2021.

PEREIRA, M. M. Sentidos do (e no) ensino de física no ensino médio: articulações com a teoria histórico-cultural. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 1, p. 1-5, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n1p1>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2020v37n1p1>. Acesso em: 15 nov. 2021.

QUEIROZ, M. V. A. **Projeto de Iniciação Científica para alunos do ensino médio**. 2018. Dissertação (Mestrado em Física) – Universidade de Brasília. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/35966>. Acesso em: 15 nov. 2021.

ROSA, P. R. S. **Uma introdução à pesquisa qualitativa em ensino de ciências**. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2013. Disponível em: http://www.paulorosa.docente.ufms.br/Uma_Introducao_Pesquisa_Qualitativa_Ensino_Ciencias.pdf. Acesso em: 15 nov. 2021.

TAILLE, Y. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. 27 ed. São Paulo: Summerys, 2016.