



REVISTA

EXTENSÃO & CIDADANIA

v. 8, n. 14, p. 414-429, jan./jun. 2020

ISSN 2319-0566

DOI: 10.22481/recuesb.v8i14.7845

**FÍSICA E CULTURA CIENTÍFICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA: UM
RELATO DE EXPERIÊNCIA EM MEIO À PANDEMIA CAUSADA PELO
CORONAVÍRUS**

***MODERN AND CONTEMPORARY PHYSICS AND CULTURE: AN EXPERIENCE
REPORT IN THE PANDEMIC CAUSED BY CORONAVIRUS***

Alencar Migliavacca¹Alison Vortmann dos Santos²Camila Gasparin³Willian Patrick Gonçalves⁴

Resumo: Este artigo relata a experiência vivida durante atividades do projeto de extensão denominado: Física e Cultura Científica Moderna e Contemporânea. O projeto foi desenvolvido em uma instituição pública localizada no oeste do estado de Santa Catarina e, em sua segunda edição, deveria ter reuniões presenciais entre os professores coordenadores, bolsistas e encontros presenciais com os professores participantes. Contudo, devido às adversidades e ao início da pandemia, houve reestruturação e adaptação das atividades para que estas ocorressem à distância. Desse modo, o desenvolvimento das atividades aconteceram de forma *online* com a disponibilidade de materiais (para os alunos bolsistas se especializarem no conteúdo) e a participação de convidados que, por meio de palestras e visitas virtuais *online*, difundiam saberes relacionados à física para a comunidade interna e externa da instituição, bem como aos membros do projeto. Ainda para os que estavam acompanhando em tempo real, era possível ter seus questionamentos respondidos. O resultado das atividades

¹ Doutor em Ciências; Licenciado em Matemática e Física. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6125049510845053>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0192-1173>. E-mail: alencar@ifsc.edu.br

² Técnico em Informática; Bolsista do projeto de extensão Física e Cultura Científica Moderna e Contemporânea, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. E-mail: alisonvort@gmail.com

³ Física; Mestra em Educação. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4267-8269>. E-mail: camila.gasparin@ifsc.edu.br

⁴ Ensino Médio Integrado ao Técnico em Informática (em andamento); Estudante e bolsista do projeto de extensão Física e Cultura Científica Moderna e Contemporânea, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8357099238224211> E-mail: willianpatrickg@gmail.com

foram 250 participantes da palestra e da visita virtual somados e excelentes retornos destes sobre os tópicos e como estes foram abordados.

Palavras-chave: Experiência. Projeto. Extensão. Palestras. Física.

Abstract: *This paper reports the experience of the project called: Modern and Contemporary Scientific Physics and Culture, developed in a public institution in the west of the state of Santa Catarina. The project, in its second edition, should have meetings in person of the professors coordinating the project with the students collaborating and the teachers that would participate in it. Yet, due to the adversities and the beginning of the pandemic there was a restructuring and adaptation of activities to occur at distance. Therefore, the activities were developed online with material being available (for the students working in the project) and the guests participating in the project through lectures and virtual visits disseminated knowledge related to physics to the community in general and to the members of the institution. Even for those who were following in real time, it was possible to have their questions answered. The result of the activities were 250 participants of the lecture and the virtual visit combined and excellent feedbacks about its topics and how these were approached.*

Keywords: *Experience. Project. Extension. Lecture. Physics.*

Introdução

A área de Ciências Exatas pode ser considerada de difícil compreensão e desinteressante por grande parte dos estudantes. Muitas vezes este sentimento desenvolve-se já no primeiro contato, decisivo para desenvolver afinidade ou não pelo componente curricular. Por serem disciplinas que necessitam de mais atenção e leitura pelos estudantes para compreensão dos conteúdos, acabam se tornando tediosas para muitos. Além disso, muitas vezes o próprio método de estudo e as estratégias pedagógicas acabam tornando-as maçantes, cansativas e desinteressantes.

Historicamente, o ensino das Ciências Exatas se deu pela memorização, repetição e treinamento e somente, no final século XX, passa-se a ter um ensino construtivista, focado na compreensão e construção do conhecimento pelo estudante. Ainda assim, atualmente, o ensino da Física continua voltado para a memorização mesmo com o desenvolvimento de

estratégias e alternativas de ensino como, por exemplo, aulas expositivo-dialogadas e diversas estratégias em desenvolvimento para implementar formas inovadoras, consideradas mais agradáveis pelos estudantes e que sejam mais efetivas ao processo pedagógico.

O desinteresse gerado pelos métodos e estratégias de estudo e ensino que fazem com que os estudantes desistam e percam o interesse pelas Ciências Exatas, tornam o ato de estudar uma obrigação que desfoca da importância da ciência e do conhecimento científico. Nesse cenário entram os projetos de extensão Física e Cultura Científica Moderna e Contemporânea, os quais buscam solucionar problemas existentes de interesse e necessidade da sociedade no ensino da Física, preocupando-se com um ensino agradável e com a formação continuada de professores.

A Física é uma das Ciências Exatas considerada de grande dificuldade para se aprender. Muitos estudantes, ao se depararem com ela, acabam associando-a à Matemática pelos cálculos necessários e pela ausência, muitas vezes, de discussões fenomenológicas. Isso acaba transferindo à Física uma possível má experiência e relação com a Matemática, o que impacta negativamente na aprendizagem, além do fato de o estudante ter certas dificuldades para acompanhar o desenrolar do conteúdo.

Essas dificuldades acabam causando consequências na formação dos estudantes, levando-os a optarem por disciplinas consideradas “mais fáceis” e diminuindo, assim, por exemplo, a procura por cursos relacionados às Ciências Exatas. Isto causa perda de potencial humano que poderia atuar no desenvolvimento científico da Física. Podemos inferir a responsabilidade do método aplicado no ensino de Física, o qual é, na maioria das vezes, mais tradicional, composto de aulas expositivo-dialogadas, com poucas atividades, abordagens e tópicos inovadores, o que pode ser devido a uma má ou insuficiente preparação do professor, além de um possível desinteresse prévio dos alunos que os levam a resistir à participação em atividades mais interativas, por exemplo, podendo levar a desmotivação do professor (BALAN *et. al.*, 2020).

Pela pouca ou nenhuma influência possível no pré-conceito em relação à Física com o qual os alunos chegam ao Ensino Médio e na relação deles com a Matemática, pelo mundo

todo e, especialmente, na Europa e América do Norte, se multiplicam os cursos de formação de professores que buscam aperfeiçoar tanto o conhecimento e capacidade de abordagem conceitual da Física, bem como metodológica para o ensino desta ciência (ALVES; MILTÃO, 2014; BASTOS; BASTOS, 2009; BATISTA, 2020; FOGAÇA, 2020; HYPOLITTO, 2003).

Estes cursos, a exemplo das semanas de formação de professores da Organização Europeia para Pesquisa Nuclear (CERN), do *Einstein Plus do Perimeter Institute e da Schrödinger's Class do Institute for Quantum Computing da Universidade de Waterloo*, buscam formar professores para que tenham uma práxis mais interessante, com aplicação de metodologias inovadoras instigando a um número maior de estudantes a atração por estas áreas de pesquisa. É um dos objetivos tornar os professores aptos a abordar os tópicos de Física Moderna e Contemporânea em sua docência, que todos tenham melhor conhecimento dos conceitos clássicos da Física.

Considerando isso, o projeto de extensão Física e Cultura Científica Moderna e Contemporânea foi submetido ao edital 17, da Pró-reitoria de Extensão do IFSC - Instituto Federal de Santa Catarina, no *campus* Chapecó, em edital interno de 2019, tendo sido aprovado e contemplado com recursos do próprio *campus*. Utilizando estes recursos financeiros, decidiu-se criar experimentos expositivos e preparação de bolsistas para capacitação dos professores, os quais foram afetados fortemente pela pandemia, impossibilitando as atividades presenciais que se tornaram *online*.

Nesse contexto, este artigo relata a experiência vivida durante a aplicação das atividades do projeto, que devido à pandemia teve o calendário e a aplicação das atividades adaptadas para essa condição, sendo desenvolvidas à distância, de forma *online*, abertas ao público em geral, com ampla participação de professores e alunos do Ensino Médio, como também, de público leigo, curiosos que puderam ter momentos de contato e informação sobre a Física Moderna e Contemporânea de forma acessível e, ainda assim, completa, preparada e adequada também para eles. Esta foi uma preocupação dos palestrantes e da coordenação do projeto, tornar a atividade acessível e ainda assim suficientemente informativa e interessante para todos os participantes.

Fundamentação teórica

A má formação dos professores associada à desvalorização da profissão é apontada por muitos como uma das principais responsáveis pelos problemas da educação. Apesar de todo avanço tecnológico que aconteceu nos últimos tempos, a formação ainda deixa muito a desejar, existindo certa dificuldade para colocar em prática concepções e modelos inovadores. As instituições de ensino não investem na capacitação dos professores que, em geral, ainda têm baixa remuneração.

Além disso, o difícil acesso às novidades no campo científico acaba prejudicando e/ou retardando a incorporação de novas dinâmicas em sala de aula. Por isso, tanto os cientistas quanto os gestores e a classe envolvida com a educação da população, devem entender que se as condições materiais, salariais, intelectuais e de infraestrutura não estiverem devidamente asseguradas, de nada resolverá debater sobre a melhoria na educação, pois a formação do professor é indissociável das políticas de melhoria das escolas e de definição de uma carreira docente digna, produtiva e prestigiada.

Paulo Freire (2016, p. 127) escreveu que a formação é um fazer permanente que se refaz constantemente na ação. "Para se ser, tem que se estar sendo". Em outras palavras, a articulação entre teoria e prática só funciona se não houver divisão de interesses e se todos se sentirem responsáveis por facilitar a relação entre as aprendizagens teóricas, as vivências e observações práticas. Paulo Freire explica-nos que ela nunca se dá por mera acumulação, sendo uma conquista feita com muitas ajudas, não apenas dos mestres, mas dos livros, das aulas, dos computadores e de todas as dimensões da vida do sujeito.

A proposta de divulgar a ciência surge da necessidade de novas pessoas com interesse em determinadas áreas tidas como “chatas”, uma vez que, os estudantes não conseguem ver essa aplicação e não se motivam a seguir as carreiras científicas, havendo mesmo um desprestígio social em segui-las, especialmente longe dos grandes centros universitários. Sem jovens ingressando nas universidades com interesse em seguir a carreira de pesquisa e desenvolvimento da ciência, não apenas a Física, em pouco tempo, essa atividade cessará não

418

apenas pela falta de investimento que é ameaça constante, mas por falta de recursos humanos.

O intuito do projeto não foi formar pessoas em Física de Partículas, mas sim de motivar os professores a falar mais em suas aulas sobre o papel do CERN, da Física Moderna e Contemporânea, como a ciência evoluiu desde o começo do século XX e motivar os estudantes para que estes sejam ambiciosos e considerem a possibilidade seguir carreiras de pesquisadores em diversas áreas, formando cientistas para um futuro.

Para que os jovens estudantes vejam estas carreiras como opção, a divulgação da ciência é vital hoje como era no passado. Até mesmo o grande Carl Sagan foi “fiscado” pela ciência em um evento desse tipo:

Eu fui criança num tempo de esperança. Queria ser cientista desde os primeiros dias de escola. O momento que marcou essa vontade foi quando entendi pela primeira vez que as estrelas são Sóis poderosos, quando comecei a compreender que elas devem estar tremendamente distantes para surgirem como simples pontos de luz no céu. Nem sei se já conhecia a palavra ciência naquele tempo, mas queria de algum modo mergulhar em toda essa grandiosidade. Eu estava seduzido pelo esplendor do Universo, deslumbrado pela perspectiva de compreender como as coisas realmente funcionam, de ajudar a revelar mistérios profundos, de explorar novos mundos - talvez até literalmente. Tive a boa sorte de ver esse sonho em parte concretizado. Para mim, o fascínio da ciência continua tão atraente e novo quanto naquele dia, há mais de meio século, em que me mostraram maravilhas da Feira Mundial de 1939. Divulgar a ciência - tentar tornar os seus métodos e descobertas acessíveis aos que não são cientistas - é o passo que se segue natural e imediatamente. Não explicar a ciência me parece perverso. (SAGAN, 1996, p. 23)

A divulgação científica não é algo recente e era considerada muito importante até mesmo por Einstein, que afirmou:

A comunidade dos pesquisadores é uma espécie de órgão do corpo da humanidade. Esse órgão produz uma substância essencial à vida, que deve ser fornecida a todas as partes do corpo, na falta da qual ele perecerá. Isso não quer dizer que cada ser humano deva ser atulhado de saberes eruditos e detalhados, como ocorre frequentemente em nossas escolas, nas quais [o ensino das ciências] vai até o desgosto. Não se trata também do grande público decidir sobre questões estritamente científicas. Mas é necessário que cada ser humano que pensa tenha a possibilidade de participar com toda lucidez dos grandes problemas científicos de sua época, mesmo se sua posição social não lhe permite consagrar uma parte importante de seu tempo e de sua energia à reflexão científica. É somente quando cumpre essa

419

importante missão que a ciência adquire, do ponto de vista social, o direito de existir. (EINSTEIN *in* BERLINER TAGEBLATT, 1924, Suppl. I, tradução por FRANCISCO, 2005).

Os objetivos da divulgação científica passam por uma simplificação de termos e conceitos, além de experiências que ilustram conceitos e teorias e de fazer parte das mudanças sociais que a ciência propicia. Cabe ressaltar que, se os pesquisadores são os órgãos do corpo da humanidade, logo eles precisam estar conectados em comunidade para que ocorram trocas de informações, mas precisam se relacionar com o público geral, indo para além de seus pares científicos.

São momentos nos quais podem responder e estar frente às curiosidades do público que não tem, normalmente, acesso a eles e diretamente as suas pesquisas. Podem ser momentos de troca interessante para ambas as partes, assim como ocorreu com Faraday (2011) em suas palestras para um público diverso, e foi por ele relatado na primeira lição de “A história da química de uma vela”, na qual expressa que gostaria de repetir os experimentos anualmente devido ao grande interesse que despertava no público que assistia as suas palestras.

Essas palavras permitem concluir que, quando o público está interessado, o palestrante percebe e a atividade torna-se prazerosa para ambos, propiciando maior entendimento entre eles e, quando este contexto é aplicado em sala de aula, podemos inferir maiores oportunidades de aprendizado do aluno e maior qualidade de ensino-aprendizagem em geral.

Desenvolvimento das atividades

Na etapa preparatória, foram disponibilizados materiais sobre Física Moderna e Contemporânea em uma pasta *online* para leituras e preparação dos bolsistas em relação aos tópicos que seriam abordados no projeto além de orientação para esclarecimento de dúvidas que aparecessem durante o estudo destes.

Tendo iniciado o distanciamento social devido à pandemia, as dinâmicas do projeto passaram a ser realizadas *online*, como planejamento e reuniões para definição dos rumos do projeto. A coordenadora, tendo contato com instituições no exterior e com a concordância dos demais participantes do projeto, entrou em contato com as mesmas e agendou as atividades a serem realizadas. Foram realizadas reuniões prévias às atividades entre os palestrantes e a coordenadora do projeto para discutir qual seria o público participante, a forma de abordagem destes tópicos com seus alunos e o potencial conhecimento prévio que eles teriam, além dos possíveis interesses dos professores que as acompanhariam e qual seria a forma mais adequada de abordar os tópicos preparados pelos palestrantes.

O primeiro evento que ocorreu foi a Palestra Internacional *online* sobre Computação e Física Quântica, com o professor Pablo Jaime Palacios Avila, Mestre em Física, pela Universidade de São Paulo (USP) e Doutorando em Física Quântica, pela Universidade de Waterloo, no Canadá. A palestra foi iniciada com uma introdução à Mecânica Quântica com demonstrações, passando pelos conceitos introdutórios da Física Quântica até chegar ao tópico específico da Computação Quântica. Foram apresentados alguns experimentos historicamente determinantes na Física, o conceito da dualidade onda-partícula, chegando às regras da Mecânica Quântica, da Superposição e da Incerteza de Posição. A palestra continuou com a apresentação de novos tópicos e suas explicações e finalizou com a demonstração de experimentos com *laser*. Por fim, o público pôde ter suas dúvidas e perguntas respondidas e se seguiu o debate com outros professores do *campus* de Chapecó sobre as possibilidades de atuação profissional para o pesquisador de Física no Brasil e no exterior.

A segunda palestra foi a Visita Virtual ao experimento ATLAS - CERN com o Dr. Denis Oliveira Damazio, cientista do *Brookhaven National Laboratory*, Estados Unidos, trabalhando no Experimento Atlas, que é um detector de partículas. Foi abordada a busca da humanidade por respostas sobre do que é feita a matéria, o surgimento e desenvolvimento ideia e o conceito do átomo. Também, sobre a tabela periódica, a qual sistematiza informações da época de Mendeleev e as partes da matéria e sobre os instrumentos utilizados

em determinadas áreas, apresentando o instrumento utilizado no CERN - acelerador de partículas – no qual foi definido o que é e como ocorre é uma colisão de partículas. A palestra continuou apresentando as partículas, o modelo padrão que as organiza e as explica, como formam o universo e nele as forças elementares, o que é o ATLAS, quais pesquisas são ali realizadas, e finalizou com um vídeo que mostra a simulação de uma colisão de partículas, finalizando a palestra com as respostas das perguntas feitas ao palestrante.

Divulgação das atividades

O sucesso da realização das atividades ficou condicionado à participação do público externo ao IFSC, tendo o maior alcance possível. Para tal, uma divulgação multiplataforma foi indispensável e nisto contamos com o apoio do setor de jornalismo da instituição. Em contato, passamos o máximo de informações possíveis sobre os eventos, que foram complementadas com informações dos *sites* dos laboratórios e instituições onde atuam os palestrantes, e um material gráfico simples elaborado pela coordenadora do projeto, o que foi usado para publicar matérias de divulgação no *site* no IFSC *campus* Chapecó (MENIN, 2020a, 2020b). A seguir, a Figura 1 apresenta o material de divulgação da primeira palestra realizada.

Figura 1 – Flyer de divulgação da palestra sobre Computação Quântica realizado no site e nas redes sociais do Campus Chapecó do IFSC e dos professores e bolsistas do projeto.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Além disso, o material gráfico foi utilizado em redes sociais, tanto em mensagens diretas privadas e em grupos, como em *stories* e publicações em linhas do tempo, sendo compartilhadas pelos coordenadores do projeto, bolsistas, estudantes do IFSC e de outras instituições de ensino, colegas, amigos profissionais e pessoais, perfis oficiais do IFSC, tendo grande alcance.

Este alcance e qualidade da divulgação pelas redes gratuitas que são amplamente utilizadas por quem tem acesso à internet, de forma geral, resultou em números expressivos de participantes, somando cerca de 250 inscritos nas duas atividades, o que não seria possível numa realização do projeto com encontros presenciais. A Figura 2 ilustra o material veiculado

423

nas redes sociais e sites institucionais para divulgação do evento no CERN.

Figura 2 – Flyer de divulgação da palestra sobre detecção de partículas e Física de fronteira e visita virtual ao experimento ATLAS do CERN com Dr. Denis Oliveira Damazio.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Participantes

A participação foi considerada para aqueles que se inscreveram e após a inscrição receberam um *link* para o acesso à palestra. Posteriormente, todos os participantes também, receberão os certificados de participação quando da liberação destes pelo sistema do IFSC ao final do projeto, os quais serão enviados através do endereço eletrônico fornecido na inscrição. É possível ainda, assistir a palestra disponibilizada na plataforma *online* do

424

YouTube no canal da coordenadora Ma. Camila Gasparin, para o público geral.

Para realizar a inscrição era necessário ter o acesso aos *links* disponibilizados na divulgação e podia ser respondido pelo público geral sendo fornecido o contato dos bolsistas para auxiliar na realização da inscrição, por meio do *Google Forms*. Os interessados forneciam os dados de: nome completo; data de nascimento; CPF; Instituição de Ensino; endereço; CEP; cidade e estado. Analisando os dados obtidos foi possível perceber o sucesso na divulgação.

Na primeira palestra apresentada pelo Me. Pablo Jaime Palacios-Avila, foi obtido um total de 156 inscrições, dentre os participantes foi levantado pessoas com a data de nascimento a partir de 1950 até 2004. Em relação às Instituições de Ensino, obtivemos as seguintes Instituições: IFSC *Campus* Chapecó; Colégio Exponencial; Universidade Federal de Santa Catarina; Universidade Federal de Juiz de Fora; Universidade Federal de Uberlândia; Universidade Federal de São João del Rei; Universidade Federal da Fronteira Sul; Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais *Campus* Muriaé; Universidade do Estado de Santa Catarina; Escola Educandário Mendessrios; IFSC *Campus* Canoinhas; Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões; IFSC *Campus* Criciúma; Universidade Comunitária da Região de Chapecó; Colégio Militar do Rio de Janeiro; Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Escola Básica Municipal Maria B. Destri e outras instituições. Predominou a participação de pessoas do estado de Santa Catarina, mas houve participantes de outros estados como São Paulo; Rio de Janeiro; Paraná; Rio Grande do Sul; Minas Gerais; Amapá; Pará e Pernambuco, com variadas cidades correspondentes ao seu estado.

Na visita virtual ao ATLAS apresentado pelo Dr. Denis Oliveira Damazio, houve um total de 207 inscritos, e as datas de nascimento foram de 1961 a 2007. Em relação às Instituições de Ensino, obtivemos as seguintes: IFSC *Campus* Chapecó; Colégio Exponencial; Universidade Estadual Paulista; Universidade do Estado de Santa Catarina; Faculdade Claretiano; IFSC *Câmpus* Florianópolis; IFSC *Campus* Joinville; Universidade Federal de Pelotas; E.E.B Professor Manuel de Freitas Trancoso; Universidad Nacional del Comahue; Universidade Federal da Fronteira Sul; Pontifícia Universidade Católica do Paraná; IFSC

425

Campus Criciúma e outras Instituições. Grande parte dos participantes inscritos era do estado de Santa Catarina, mas houve participação de pessoas de outros estados como Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul, Goiás e houve também um participante da Argentina.

Conclusões

Considerando a ainda escassa oferta de formação continuada de professores para o ensino da Física Moderna e Contemporânea no Brasil e a necessidade da popularização e melhoria da acessibilidade a estes tópicos, podemos avaliar como bem sucedidas as duas atividades realizadas, não apenas pelo alcance bastante relevante, de aproximadamente 250 pessoas, mas também pelo potencial multiplicador presente em cada professor participante e pelos *feedbacks* positivos recebidos de diversos alunos da professora coordenadora, que utilizou estas atividades em suas aulas.

Um *feedback* chamou muita atenção dos coordenadores e foi uma grata surpresa. Uma aluna participante que não demonstra grande atração pelas Ciências Exatas no dia a dia da sala de aula relatou que, assistindo as palestras, sentiu vontade de seguir carreira de pesquisa em Física Experimental, pois mesmo sabendo de todas as dificuldades que enfrentaria no processo, poderia um dia realizar pesquisas interessantes, na Física Moderna e Contemporânea, como aquelas apresentadas pelos palestrantes. Isso demonstra o potencial de atração e estímulo que este tipo de atividade apresenta para os jovens, indo além da abordagem tradicionalmente mais teórica de sala de aula e, especialmente, utilizada neste momento em que não é possível acesso aos laboratórios didáticos das escolas.

As atividades continuam disponíveis no canal do *YouTube* da coordenadora Professora Camila Gasparin e podem ser livremente vistas pelo público interessado, sendo que a palestra do Dr. Denis Oliveira Damazio já conta com mais de 560 visualizações, e continuarão sendo utilizadas pelos professores coordenadores do projeto em suas aulas, bem como divulgadas aos colegas professores como opção de abordagem dos tópicos de Física Moderna e Contemporânea.

A realização das atividades pode ser considerada um sucesso, tendo havido a participação de cerca de 250 pessoas somadas às participações das duas atividades e *feedback* positivo pelos participantes no *chat da live*, de acesso aberto e publicação livre.

Referências

ALVES, Yuri de Melo Alves; MILTÃO, M. R. S. Programa para Formação Continuada de Professores na Modalidade Presencial: o curso de licenciatura em Física e a Física Moderna e Contemporânea. **Caderno de Física da UEFS**, v. 2, n. 12, p. 11-20, 2014. Disponível em: http://dfisweb.uefs.br/caderno/vol12n2/a2_YuriAlvesMiltao.pdf. Acesso em: 11 out. 2020.

BALAN, Ana Maria Osório Araya; FARIA, Felipe Pereira; LINO, Alex; SANTOS, Thiago Pereira; SILVA, João Ricardo Neves. **Grupo de professores de Física moderna: a importância do ambiente de discussão na formação continuada de professores**. Disponível em: <https://silo.tips/download/resumo-1-introducao-20>. Acesso em: 12 out. 2020.

BASTOS, Taitiâny Kárita; BASTOS, Fernando. **Formação continuada de professores de ciências: algumas reflexões**. Disponível em: <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viipec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/644.pdf>. Acesso em: 11 out. 2020.

BATISTA, José de Ribamar Xavier. **Formação continuada de professores de Física para a introdução da Física moderna no ensino médio**. Disponível em: http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2009/GT.2/37_Jos%C3%A9%20de%20Ribamar%20Xavier%20Batista.pdf. Acesso em: 12 out. 2020.

EINSTEIN, Albert. Das Komptonsche Experiment. **Berliner Tageblatt**, 20 april 1924, Suppl. I. Disponível em: <https://einsteinpapers.press.princeton.edu/vol14-trans/26> 1. Acesso em: 13 dez. 2020.

FARADAY, Michael. **A história da Química de uma vela: curso de seis lições**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra. 2011.

FOGAÇA, Jennifer. **Formação continuada de professores**. Disponível em:

<https://educador.brasilecola.uol.com.br/trabalho-docente/formacao-continuada-professores.htm>. Acesso em: 12 out. 2020.

FRANCISCO, Regina Helena Porto. “A divulgação científica”. **Revista Eletrônica de Ciências, Instituto de Química de São Carlos**, USP, n. 29 out. 2005. Disponível em: <http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/index.html2005>. Acesso em: 29 dez. 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

GASPARIN, Camila; MIGLIAVACCA, Alencar; DAMAZIO, Denis. **Visita Virtual - experimento ATLAS - CERN**: Visita virtual ao experimento ATLAS - CERN com o Dr. Denis Oliveira Damazio como parte do projeto de Extensão "Física e Cultura Científica Moderna e Contemporânea" coordenado pela Ma. Camila Gasparin. Transmitido em 18 de agosto de 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-sDiq88QVWY&t=5086s>>. Acesso em: 18 out. 2020.

GASPARIN, Camila; MIGLIAVACCA, Alencar; PALACIOS AVILA, Pablo. **Palestra Computação Quântica IFSC Campus Chapecó**: Palestra *online* internacional sobre "Computação e Física Quântica" com o físico M.Sc. Pablo Palacios-Avila, que cursa doutorado no Instituto de Computação Quântica, na Universidade de Waterloo, no Canadá (Institute for Quantum Computing da University of Waterloo, Canadá). Junto a ele, a organizadora do evento, professora de Física do *Campus* Chapecó, Ma. Camila Gasparin e o professor de Física também do Campus Chapecó, Dr. Alencar Migliavacca. Transmitido em 26 de junho de 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=RE1ZpEdNOI0&t=4369s>>. Acesso em: 18 out. 2020.

HYPOLITTO, Dinéia. Formação continuada: saída possível para a melhoria do ensino. **Conceitos, Polêmicas e Controvérsias**, ano IX, n. 35, p. 289-290, nov. 2003. Disponível em: <http://www.geocities.ws/dineia.hypolitto/arquivos/artigos/289_35.pdf>. Acesso em: 12 out. 2020.

MENIN, Rafaela. **Palestra internacional promete abordar Física Quântica de forma acessível e divertida**. 2020b. Disponível em: https://www.ifsc.edu.br/conteudo-aberto/-/asset_publisher/1UWKZAKiOauK/content/id/1952461. Acesso em: 13 out. 2020.

MENIN, Rafaela. **Visita virtual mostra experimento ATLAS, que detectou “a Partícula de Deus”**. 2020a. Disponível em: https://www.ifsc.edu.br/conteudo-aberto/-/asset_publisher/1UWKZAKiOauK/content/id/1991031. Acesso em: 13 out. 2020.

SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. Trad. Rosaura Eichemberg. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

SALES, Nilva Lúcia Lombardi. **Problematizando o ensino de Física moderna e contemporânea na formação continuada de professores**: uma análise das contribuições dos três momentos pedagógicos na construção da autonomia docente. 2014. 217 f. Tese (Doutorado) – Curso de Ensino de Ciências (modalidade Física e Química), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

Recebido em: 18 de outubro de 2020.

Aceito em: 13 de dezembro de 2020.