

**Visitas Virtuais ao Experimento ATLAS do LHC/CERN:
a tecnologia reduzindo desigualdades e levando estudantes
e professores aos maiores experimentos da atualidade**

*LHC/CERN ATLAS Experiment Virtual Visits:
technology reducing inequalities and driving students and teachers to today's greatest experiments*

**José Manoel de Seixas¹, Marcia Begalli², Denis O. Damazio³,
Cláudia Rodrigues Pereira¹, Anderson Guedes⁴, Ronai Lisboa⁵,
Maria da Glória Albino⁶, Amadeu Albino Jr.⁶, Marco Antonio
Lisboa Leite⁷, Marisilvia Donadelli⁷**

Resumo

Os avanços tecnológicos em informação e comunicação deram origem a usos inovadores da Internet como meio de comunicação global, levando programas educacionais e de divulgação científica a um nível internacional. Como exemplo, as Visitas Virtuais ao Experimento ATLAS, do Grande Colisor de Hádrões (LHC), no CERN (European Organization for Nuclear Research), usam videoconferências para conectar remotamente pesquisadores do CERN com professores e estudantes de escolas de Ensino Médio e demais pessoas interessadas em todo o mundo. Relatamos aqui uma visão geral dos aspectos educacionais, técnicos e organizacionais das visitas virtuais realizadas no Brasil, especialmente no Rio de Janeiro e no Rio Grande do Norte, com seu valor agregado único, porque une educação não formal à inclusão social, já que toda escola interessada é incentivada a participar.

Palavras-chave: Visitas Virtuais. Física Moderna e Contemporânea. Tecnologia de Informação e Comunicação.

Abstract

Technological advances in information and communication have given rise to innovative uses of the Internet as a global communication medium, bringing educational and science outreach programs to an international level. As an example, the Virtual Visits to the ATLAS experiment, in the Large Hadron Collider (LHC), at the European Organization for Nuclear Research (CERN), use videoconferencing to remotely connect CERN researchers with high school teachers and students and common persons interested in participate as well. We report here an overview of the educational, technical and organizational aspects of the virtual tours in Brazil, especially in Rio de Janeiro and Rio Grande do Norte, with their unique-value added, since they combine non-formal education with social inclusion, since every school, and every interested person, is encouraged to participate.

Keywords: Virtual Visits. Modern and Contemporary Physics. Information Technology and Communication.

1 Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

2 Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) - Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

3 Brookhaven National Laboratory (BNL) - Upton/NY, United States of America.

4 Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - Natal/RN, Brasil.

5 Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - Natal/RN, Brasil.

6 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) - Natal/RN, Brasil.

7 Universidade de São Paulo (USP) - São Paulo/SP, Brasil.

e-mail: Denis.Oliveira.Damazio@cern.ch

Introdução

O ensino e a divulgação da ciência no sentido mais amplo, a todos os níveis e por todos os meios, é condição essencial à democracia e ao desenvolvimento de um país. Isto porque a ciência, enquanto atividade humana e social, tem como objetivo a busca de respostas para o conhecimento do mundo e as leis que o regem e, como consequência, pode gerar o desenvolvimento tecnológico e social de uma nação.

No cenário brasileiro, segundo a Lei nº 9.394 de 1996 (BRASIL, 1996), parágrafo 7º, o ensino de ciências ganha importância como parte de uma educação voltada para a formação integral do aluno, onde é esperada uma alfabetização científica. Essa, na perspectiva da inclusão social e, assim, na redução (eliminação) das desigualdades, deve propiciar aos homens e mulheres de todas as classes, sociais e econômicas, oportunidades para que a ciência possa ser não apenas medianamente entendida, mas, e principalmente, como diz Chassot (CHASSOT, 2003), facilitadora do pertencimento, do estar fazendo parte do mundo. Nesse sentido, a divulgação científico-tecnológica pode ser uma ferramenta para fomentar atividades de ensino e aprendizagem. E pode ser ponto fundamental, no que Chevallard (CHEVALLARD, 1991) explicita como sendo transposição didática - um conteúdo do conhecimento que sofre um conjunto de transformações adaptativas para deixá-lo apto a se classificar como um objeto de ensino. Mas, levando em consideração o objetivo da divulgação científica - atender as necessidades de comunicação entre representantes da cultura científica e a sociedade - a utilização desta como ferramenta de ensino implica a apropriação dos processos científicos e sua adequação aos propósitos educativos. Isto significa que as atividades de divulgação científico-tecnológica se relacionam com o que Chevallard (CHEVALLARD, 1991) denomina processo interno de transposição didática, uma vez que o conhecimento advindo da divulgação é parte dos processos de construção da ciência (procedimentos e comunicação), e também se localizam nos domínios da escola e do professor (conteúdo de ensino), pois podem embasar o trabalho didático-pedagógico.

As Visitas Virtuais são conversas ao vivo, com transmissão via Internet, que permitem que os participantes (estudantes de qualquer parte do mundo e sem distinção de sexo, credo e classe social) façam uma “viagem” ao CERN (Centro Europeu de Pesquisas Nucleares), na Suíça, o maior centro de pesquisas em Física de Partículas do mundo, atualmente, e visitem o experimento ATLAS, do LHC (Grande Colisor de Hádrons), entrando em contato com o mundo da ciência básica e das tecnologias associadas (ATLAS VIRTUAL VISITS).

Nesse sentido, compreendendo a falta de conhecimento como situação opressora e o conhecimento como situação libertadora, porque leva a possibilidade de escolha e busca por alternativas de formação e profissionalização, pode-se compreender que, como explicita Freire (FREIRE, 1992), o conhecimento mediado pelo diálogo possibilita uma “imersão”, isto é, a possibilidade de mudança frente a uma situação opressora. E assim, a proposição das visitas virtuais é possibilitar ao público, especialmente os jovens de qualquer classe social, o acesso à informação científica para que possam compreender a metodologia de pesquisa em física de altas energias por meio do diálogo com cientistas do experimento ATLAS, no CERN (GUEDES et al, 2014).

A perspectiva da inclusão científica como redutora das desigualdades sociais

A ciência, enquanto atividade humana, tem importância medular para o desenvolvimento social e econômico de um país. A declaração sobre a ciência e o saber científico realizada na Conferência Mundial sobre a Ciência do século XXI, ocorrida em Budapeste, em 1999 (UNESCO, 2003 p. 8), já enfatizava que “ter acesso contínuo à educação, desde a infância, é um direito humano, e que a educação científica é essencial ao desenvolvimento humano”. Segundo o documento, o

principal foco da ciência aplicada no século XXI “...deve ser o de reduzir a pobreza e auxiliar a erguer todos os níveis da sociedade mundial a padrões de vida decentes”. E recomenda enfaticamente uma cooperação mundial entre cientistas. (UNESCO, 2003 p. 9).

Essa perspectiva coloca a ciência e a tecnologia em destaque e de forma estratégica no desenvolvimento humano. E converte a educação científica e tecnológica em necessidade, particularmente importante nos momentos de crise econômica. Isto porque, entre os fatores de manutenção das desigualdades sociais, a educação ocupa um lugar de destaque devido ao seu decisivo peso em relação às possibilidades de inserção no mundo globalizado e sua potencial capacidade de ascensão socioeconômica. Mas, para que a potencial capacidade de ascensão se concretize, o ensino de ciências, formal e não formal, deve incluir, além dos conteúdos conceituais (aqueles que auxiliam no conhecimento necessário para a tomada de decisões acertadas em um mundo cada vez mais impregnado pelo desenvolvimento científico-tecnológico) e procedimentais (que permitem aprender o que é e como funciona a ciência e a tecnologia e como podem ajudar a raciocinar e resolver problemas cotidianos), os valorativos ou atitudinais, que devem estar presentes, pois possuem como objetivo despertar interesse e valorização do conhecimento científico como bem humano, social, parte da cultura. Essa valorização pode desempenhar uma ação motivacional que impulse o gosto por estudar e a perspectiva de promoção humana e profissional.

Nesse sentido, entender como se constrói o conhecimento científico em grandes centros de pesquisa, como o CERN – na perspectiva de ser um físico de partículas por um dia - promove a concepção de que o conhecimento físico é possível a todos e pode influenciar não somente alunos a seguirem a carreira científica, mas também a várias outras que se beneficiam dos estudos e pesquisas realizados nessa área. E assim, abre horizontes mais próximos para a busca por uma profissão futura que lhe garanta não somente a sua subsistência, mas também a satisfação de realizar uma atividade de forma consciente, e não alienada, e que tenha a possibilidade de melhorar toda a sociedade.

O experimento ATLAS (ATLAS)

O LHC é atualmente o maior acelerador de partículas do mundo, tendo a forma de um grande anel de 27 km de comprimento, que se encontra instalado a cerca de 100 metros de profundidade e localizado na fronteira entre a França e Suíça. Ao longo do anel, há o que denominamos de “experimentos”, isto é, regiões específicas onde ocorrem colisões de partículas e tomada de dados sobre essas colisões. Os grandes experimentos do LHC são o ATLAS, CMS, ALICE e o LHCb. O ATLAS e CMS são conhecidos como experimentos de propósito geral e investigam uma ampla variedade de fenômenos relacionados à estrutura da matéria e seus constituintes como, por exemplo, o Bóson de Higgs, que foi mundialmente noticiado em 2012, apelidado pela imprensa como “partícula de Deus”.

O Brasil participa do ATLAS desde a sua concepção, a partir de 1988, através de uma iniciativa pioneira da UFRJ, que permitiu a formação do chamado ATLAS/Brazil cluster, composto por físicos, engenheiros e informáticos da UFRJ, USP, UFJF, UFSJ, UFBA e UERJ. Um número significativo de doutores e mestres já foi formado, com egressos hoje trabalhando em diferentes empresas nacionais e estrangeiras (Embraer, Petrobrás, IBM, National Instruments, Philips, entre outras) e em universidades e institutos de pesquisa (UFJF, UFSJ, UFBA, UERJ, CBPF, IEAv, CEFET, Idiapi–Suíça, BNL–EUA, entre outras). De fato, vários destes pesquisadores continuam trabalhando na área de física experimental de altas energias, mantendo uma rede de pesquisa bastante ativa, centralizada no cluster ATLAS/Brazil. Esta rede tem, também, colaborado nos aspectos de divulgação científica e propostas de melhoria do Ensino Médio e Tecnológico, a partir do desenvolvimento de atividades em física experimental, elaboração de textos didáticos em língua portuguesa, um canal Web TV e proferindo palestras em diferentes escolas do Rio de Janeiro e de outros estados brasileiros.

Visitas Virtuais no Brasil

A primeira Visita Virtual realizada pelo CERN (visita virtual piloto) ocorreu em 6 de outubro de 2003, quando 200 estudantes de escolas em toda a Irlanda interagiram com físicos no CERN (IRISH, 2003). Durante a transmissão, os estudantes puderam interagir com os cientistas que esclareceram suas dúvidas sobre a pesquisa em física de altas energias. A partir daí, o Experimento ATLAS estabeleceu as Visitas Virtuais como um de seus projetos principais, com o objetivo de levar a ciência a estudantes e ao público em geral em todo o mundo, e de inspirá-los a estabelecer um diálogo com seus pesquisadores.

Vale lembrar que o CERN pode ser visitado por qualquer pessoa, permitindo agendamento prévio. As visitas são guiadas, grátis e oferecidas em diversos idiomas. Os guias de tais visitas são cientistas, que participam dos experimentos no CERN (VISIT CERN). Todos gostariam de viajar até Genebra, conhecer a estrutura do CERN e o LHC; contudo, os custos envolvidos em tal viagem não estão ao alcance de muitas famílias ao redor do mundo. Através da visita virtual é oferecida a oportunidade de conhecer um dos experimentos do LHC e conversar com um, ou mais, de seus cientistas in loco.

A cada ano, cerca de 45.000 pessoas visitam presencialmente os Experimentos ATLAS e CMS. Já com as Visitas Virtuais, há uma significativa extensão desse número, permitindo levar esta experiência a milhares de pessoas em todo o mundo.

A infra-estrutura de comunicação do CERN permite que as conexões sejam viabilizadas empregando uma combinação de videoconferência baseada na Internet (VIDYO): webcasting e hardware de áudio e vídeo. As instituições participantes precisam usar um software de videoconferência que é simples de instalar. Além disso, outros softwares, como o Skype ou o Google Hangouts, podem ser usados. Este último foi usado anteriormente para a série “Hangout With CERN” (HANGOUT, 2012). Explicações detalhadas da tecnologia empregada para visitas virtuais do ATLAS podem ser encontradas em (ATLAS-WORLD).

No Brasil, as Visitas Virtuais ao Experimento ATLAS são realizadas desde 2012, e os 3 últimos meses desse ano marcam de forma significativa a utilização das Visitas Virtuais ao ATLAS no território brasileiro. A figura 1 mostra o mapa do Brasil indicando (em vermelho) as cidades onde as Visitas Virtuais ao ATLAS foram e/ou são realizadas até os dias atuais. Em ordem cronológica das primeiras visitas realizadas no Brasil, seguem as experiências das instituições que as promoveram.

Relatos de Experiências

Espaço COPPE

Em Salvador (16/outubro/2012), na Semana de Ciência e Tecnologia de Salvador, Ribeirão Preto (25 de outubro), CEFET do Rio de Janeiro e Natal, no IFRN, que hoje integra as atividades desenvolvidas no Projeto de Extensão denominado “Inclusão Científica: do Conhecimento à Divulgação da Física de Partículas” iniciaram as visitas virtuais. No início, fizemos palestras nas escolas, introduzindo o ambiente de física experimental de altas energias; em seguida, as visitas virtuais iniciais, para consolidar a iniciativa na forma de visitas virtuais a partir da UFRJ. Desde 2014, elas fazem parte do programa de visitação escolar promovido pelo Espaço-COPPE, na UFRJ, com duração de uma tarde (13:30h às 17h). Escolas interessadas podem agendar essas visitas (ocorrem quinzenalmente) através do sítio www.espaco.coppe.ufrj.br. Para as escolas públicas do Rio de Janeiro e cidades da região, são oferecidos transporte da escola visitante até a UFRJ e lanche, que é servido após a Visita Virtual. As visitas são feitas quinzenalmente às quintas-feiras. Uma vez por mês, visitas são realizadas com escolas particulares. Um pequeno auditório, em formato de uma Tenda, um computador conectado à Internet, data show, tela de projeção, estão dedicados às visitas virtuais. Várias escolas, institutos federais e universidades de várias cidades já participaram, tais como Maceió, Nova Friburgo, Florianópolis, Campo Grande, Tatuí, Nilópolis, Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Fortaleza,

Barra do Piraí, São José (de SC), Eunápolis, Guaratinguetá, Blumenau, Campos. Semestralmente, são realizadas no Espaço COPPE dez visitas virtuais. Em novembro de 2018, uma Visita Virtual ao Experimento ATLAS foi realizada em Belo Horizonte. A figura 2 mostra fotos da Visita Virtual ao ATLAS durante a SBPC 2018 (ESPAÇO-COPPE, 2018), em Maceió.

Figura 1: Mapa do Brasil indicando (em vermelho) as cidades onde as Visitas Virtuais ao Experimento ATLAS foram e/ou são realizadas. No mapa estão indicadas também as capitais dos estados.



Fonte: O autor (2019).

A visitação se inicia com a ida ao nicho do ATLAS no setor Matéria da exposição permanente Exploradores do Conhecimento, que se encontra na COPPE/UFRJ. Um membro da colaboração ATLAS, físico ou engenheiro, ministra uma palestra introdutória sobre o experimento, seus detectores e tecnologia, destacando os principais tópicos de física estudados, com uma duração de aproximadamente 40 (quarenta) minutos, seguida de perguntas. No CERN, outro membro da colaboração ATLAS (de um país de língua portuguesa, brasileiro, europeu ou africano), usualmente Denis de Oliveira Damazio (egresso da COPPE-UFRJ, atualmente contratado pelo Brookhaven National Laboratory, EUA) faz a conexão, apresenta, diretamente da sala de controle do experimento, algumas partes dos detectores que formam o experimento, a sala de tomada de dados, explica o dia a dia do experimento, responde a várias perguntas dos participantes (alunos, professores, público em geral). Outros membros do grupo brasileiro da colaboração ATLAS também participam, quando estão no CERN.

Até essa data, estima-se que visitaram virtualmente o experimento ATLAS, no CERN, nos eventos realizados pela COPPE cerca de 4200 (quatro mil e duzentos) alunos e 100 (cem) professores.

Figura 2: Visita Virtual ao Experimento ATLAS, na SBPC 2018, Maceió, AL. (esquerda) Foto da Palestra introdutória apresentada por J.M.Seixas, pesquisador do ATLAS e professor da COPPE. (direita). Momento de interação com o pesquisador do ATLAS/CERN Denis Damázio.



Fonte: Acervo do Espaço COPPE (2019).

Cube de Ciências IFRN-Natal Central/ ECT-UFRN

Em outubro de 2012 o Clube de Ciências do IFRN realizou a primeira Visita Virtual ao Experimento ATLAS em território potiguar, sendo a segunda ocorrida no Brasil. As figuras 3, 4 e 5 mostram o evento no auditório do IFRN Campus Natal-Central.

Figura 3: Foto da Palestra introdutória apresentada pelos professores A.Albino e A.Guedes para a realização da Visita Virtual ao Experimento ATLAS, 2012, IFRN Campus Natal Central.



Fonte: Acervo do IFRN Campus Natal Central (2012).

A partir desse ano, mais de 20 (vinte) Visitas Virtuais foram realizadas pelo Clube de Ciências em Escolas de Natal e da grande Natal, e até mesmo fora do estado do RN e do Brasil, como nos casos das Visitas Virtuais que aconteceram em Havana/CUBA em 2016, em parceria com a Sociedade Cubana de Física, durante o IX Congreso Internacional Didácticas de las Ciencias e XIV Taller Internacional sobre la Enseñanza de la Física, e na Campus Party Bahia em 2017 na Arena Fonte Nova.

Figura 4: Público da Visita Virtual ao Experimento ATLAS, 2012, IFRN Campus Natal Central



Fonte: Acervo do IFRN Campus Natal Central (2012).

Estima-se um público participante de mais de 1000 (mil) alunos e mais de 100 (cem) professores das redes pública e privada de ensino do Rio Grande do Norte.

As Visitas Virtuais ao Experimento ATLAS hoje integram as atividades desenvolvidas no Projeto de Extensão desenvolvido no IFRN Campus Natal-Central denominado “Inclusão Científica: do Conhecimento à Divulgação da Física de Partículas”.

A Inclusão Científica

Normalmente, as Visitas Virtuais consistem no primeiro contato que os estudantes, seus professores, e interessados em geral, têm com o CERN, a física de partículas e as tecnologias utilizadas pela física experimental de altas energias. Todas as escolas são recebidas da mesma forma, todos os estudantes e professores são levados a conhecer o Espaço COPPE e, ao final, participam da visita virtual. Mas tem chamado nossa atenção o comportamento dos alunos quando chegam ao pequeno auditório onde é realizada a visita virtual (Tenda), bem como durante a visita virtual. Alunos de escolas particulares e de colégios públicos como Pedro II, CEFET, IFRN tecem comentários sobre como é bom estar participando da visita virtual, sobre seu interesse por ciências e pelas diferentes engenharias, por computadores, bem como por astronomia, astrofísica. Fazem muitas perguntas, sempre relacionadas ao que foi explicado e também sobre astronomia/astrofísica, e sobre a vida pessoal do cientista que está no CERN realizando a visita virtual. Os alunos de escolas públicas municipais e estaduais, em geral, chegam ao auditório mais calados, conversam bastante entre si mas bem menos com o físico ou engenheiro que faz a introdução que precede a visita virtual. Demoram mais para fazer perguntas ao cientista que está no CERN, muitas vezes precisam de um esforço para motivá-los, é preciso “escolher um voluntário” para encorajá-los a perguntar. Quando perguntamos sobre onde fica a Escola, ao

chegarem na Tenda, é comum comentarem “Professor(a), o(a) senhor(a) não tem idéia de onde fica nossa escola, somos pobres, ninguém sabe que existimos.” A maioria acredita que não ter condições de obter uma nota razoável no ENEM, ou vestibular, e ingressar em uma universidade pública.

Esse tipo de comentário foi o balizador das palestras introdutórias que realizamos em escolas com esse perfil e acentuou a percepção humanística de todos os envolvidos. Para serem evitados comportamentos arremdios ou pouco motivadores, os estudantes são esclarecidos na palestra inicial de todas as informações necessárias para que possam entender e fazer perguntas interessantes para eles. As trajetórias dos professores/pesquisadores passou a fazer parte da palestra introdutória, é dito a eles que muitos alunos de graduação moram em bairros como o deles e que o conhecimento pode ser um trampolim em sua vida. Isso costuma diminuir muito a timidez, eles perguntam, interagem com os pesquisadores, participam da visita e saem com motivação. Após a visita virtual, nas conversas informais com os alunos é perceptível uma mudança de atitude na maioria deles. Perguntam sobre os cursos da universidade, sobre o que é necessário estudar, sobre cursinhos comunitários, que são gratuitos e de boa qualidade. Vários desses alunos estão hoje estudando na UFRJ, UERJ, UFF, UERN, IFRN e UFRN. Alguns deles já são alunos de Iniciação Científica.

Figura 5: Momento de interação com os pesquisadores do ATLAS/CERN durante a Visita Virtual ao Experimento ATLAS, 2012, IFRN Campus Natal Central.



Fonte: Acervo do IFRN Campus Natal Central (2012).

Paralelamente, elucidamos o porquê das perguntas feitas pelos alunos das escolas particulares serem mais pertinentes ao assunto da visita: eles têm acesso à Internet de boa qualidade. Normalmente, os alunos das escolas públicas têm somente um celular e uma conexão de Internet ruim, então têm maior dificuldade para pesquisar sobre a COPPE, sobre o CERN e física de partículas.

Nas visitas virtuais que são realizadas com escolas públicas na Tenda, no Espaço COPPE, 46 alunos são contemplados, por visita. O número de participantes, 46, corresponde ao número de assentos no ônibus que transporta os alunos. Por visita, estão presentes 1 a 3 professores da escola visitante. Os alunos respondem um pequeno questionário ao final da visita, anônimo, onde opinam sobre a visita na COPPE, em geral, e sobre a visita virtual. Podem fazer reclamações, se desejarem. Além disso, entrevistas informais são conduzidas por alunos que auxiliam nas visitas virtuais. Eles

conversam com os participantes, anotam suas sugestões e críticas, relatam sua satisfação (ou não). Esperamos, com isso, extrair a real opinião dos alunos. Nunca tivemos críticas negativas. As reclamações foram sobre o acesso aos banheiros e a bebedouros, o que foi corrigido. Aproximadamente, 5% não tecem nenhum comentário sobre a visita virtual, enquanto ~95% declararam satisfação geral com elas. No questionário é pedido aos alunos que escolham os dois assuntos mais interessantes, impactantes, na visita ao Espaço COPPE. A resposta é unânime: a visita virtual e o trem de levitação magnética MagLev-Cobra. Os professores participantes declararam que as visitas virtuais aumentaram o interesse dos alunos em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, para as quais há frequentes esforços para incentivar os jovens a seguir tais carreiras profissionais.

O IFRN tem realizado as visitas virtuais em vários de seus campi, desde 2012. Após as visitas, os alunos respondem a um pequeno questionário, relatando problemas, críticas, dizendo se recomendam ou não a realização de novas visitas virtuais. As reclamações ocorrem quando a conexão pela Internet apresenta falhas. É unânime a recomendação de novas visitas virtuais. Sempre os alunos permanecem após as visitas, com perguntas, comentários, que podem se estender por mais de 1 hora.

As visitas virtuais são gravadas e ficam armazenadas on-line para consultas posteriores por qualquer pessoa que tenha interesse nas discussões que surgem no momento da interação. Qualquer pessoa em qualquer lugar do mundo pode acompanhá-las em tempo real, bastando para isso ter um smartphone e baixar o aplicativo Vydio, que pode ser obtido de forma gratuita no próprio sítio do evento.

A satisfação dos estudantes que participam dos eventos pode ser atestada por comentários como os apresentados a seguir:

“Esta maneira de ganhar conhecimento é muito mais atraente e interessante, porque permite obter informações diretamente dos cientistas do CERN sobre como um dos mais importantes laboratórios na Europa funciona ”.

“O que me surpreendeu hoje é que eu não sabia que as pessoas estavam tentando encontrar a resposta sobre como o universo foi feito ”.

“E agora, como continuamos nisso? O que é preciso para participar do experimento?” (comentário recorrente feito por ~25% dos participantes, nas visitas virtuais feitas no Espaço COPPE)

“Você não vai parar agora com esses assuntos super interessantes, certo? Continuamos amanhã, a que horas?”. (visita virtual ao experimento ATLAS, realizada na UERJ, caloura do curso de Física, 2016)

Essas e muitas outras impressões e comentários, colaboraram para que o projeto das visitas virtuais do experimento ATLAS recebesse o “Best Online Event” oferecido pela premiação em Comunicação Digital (Digital Communication Awards), em 2013, e fosse finalista na Premiação Europeia de Excelência (European Excellence Award), em 2014 (LAPKA, 2015).

E assim, as visitas veem construindo um espaço para a inclusão científica e a humanização do processo de divulgação do grande experimento científico LHC.

Considerações finais

O LHC terminou sua segunda fase de coleta de dados. A divulgação das atividades de pesquisa de forma acessível a todos os interessados, o contato direto com os físicos e engenheiros envolvidos nos experimentos tem sido uma importante estratégia para aumentar o interesse dos jovens nas áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática. Também tem contribuído para a capacitação de professores do Ensino Médio e sua instrumentação didática, para que possam abordar conceitos avançados de Tecnologia, bem como de Física Moderna e Contemporânea em sala de aula.

As Visitas Virtuais têm levado conhecimento científico de fronteira a todos os cidadãos, não importando a nacionalidade, classe social, crença e etnia, isto é, trazer a emoção da pesquisa do LHC para os alunos e para o público em geral, fornecendo subsídios básicos de educação científica para que possam participar dos debates que envolvam discussões em sua comunidade sobre desenvolvimento científico e tecnológico e a busca incessante da humanidade em saber do que somos feitos. O aumento das solicitações das escolas para participar das visitas virtuais retrata o sucesso das mesmas, facilitando o intercâmbio entre os cientistas brasileiros participantes do experimento ATLAS com a sociedade local, fornecendo uma contrapartida social através do acesso à informação científica de fronteira, contribuindo para que todos os cidadãos de nosso país tenham uma melhor compreensão sobre o trabalho do cientista e sua relevância para o desenvolvimento científico e tecnológico e, conseqüentemente, inclusão e bem estar social.

As visitas virtuais podem ainda ser o contato inicial para o aprofundamento progressivo do conhecimento, através de projetos de divulgação como o “IPPOG Masterclasses - Trabalhando com Física de Altas Energias” (MASTERCLASS), promovido pelo Grupo Internacional para Divulgação Científica em Física de Partículas Elementares, IPPOG (IPPOG). Nesses encontros/minicursos, eventos reais, cedidos pelo ATLAS, são analisados pelos alunos e professores e os resultados obtidos são apresentados por eles em uma vídeoconferência com o CERN e outros países participantes. Desta forma, os participantes vivenciam o trabalho de um cientista dessa área.

Os autores agradecem o apoio da FAPERJ, CAPES, CNPq, Espaço-COPPE, Renafae (MCTIC), UFRJ, UFRN, IFRN, CERN.

Referências

ATLAS, “The ATLAS Experiment on the Large Hadron Collider at CERN”, <http://atlas.ch/> . Acessado em 28.10.2019.

ATLAS VIRTUAL VISITS website: <http://cern.ch/atlas-virtual-visit> . Acessado em 28.10.2019.
<http://atlas.cern/tags/virtual-visits>. Acessado em 28.10.2019.

ATLAS-WORLD, ATLAS Virtual Visits: Bringing the World into the ATLAS Control Room, S. Goldfarb, CHEP 2012, J. Phys.: Conf. Ser. 396 062008

BRASIL, <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1996/lei-9394-20-dezembro-1996-362578-publicacaooriginal-1-pl.html> . Acessado em 29.10.2019.

CHASSOT, A., “Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social”. Revista Brasileira de Educação, n° 22, jan./abr. 2003.

CHEVALLARD, Yves, “La Transposition Didactique”, 1991, ISBN 2 85919 078 3.

ESPAÇO-COPPE, <http://www.espaco.coppe.ufrj.br/2018/09/27/70a-reuniao-anual-da-sbpc/> . Acessado 30.10.2019.

FREIRE, Paulo, “Pedagogia da autonomia: um encontro com a pedagogia do oprimido”. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

GUEDES, et al., “Física de Partículas em Contexto: Análise da Participação Brasileira no Uso das Visitas Virtuais ao Experimento ATLAS/ CERN como Estratégia de Divulgação Científica e Ensino de Física”, VIII Congresso Internacional Didácticas de Las Ciencias, XII Taller Internacional sobre la Enseñanza de la Física, Cuba, 2014

HANGOUT with CERN: Reaching the Public with the Collaborative Tools of Social Media, S. Goldfarb, K. Kahle, A. Rao, CHEP 2012, J. Phys.: Conf. Ser. 513 062019

IPPOG, <http://ippog.org/> . Acessado em 30.10.2019.

IRISH, “200 Irish students at CERN – virtually!”, <https://cds.cern.ch/record/676868?ln=en> . Acessado em 28.10.2019.

LAPKA, M., ”ATLAS and CMS Virtual Visits: Bringing Cutting Edge Science into the Classroom and Beyond”, PoS(EPS-HEP2015)349, <https://pos.sissa.it/234/349/pdf> . Acessado em 28.10.2019.

MASTERCLASS, “Internacional Masterclasses – Hands on Particle Physics – ATLAS.” <http://atlas.physicsmasterclasses.org/pt/index.htm> . Acessado em 28.10.2019. “LHC masterclasses in physics: <http://physicsmasterclasses.org/index.php?cat=physics> . Acessado em 28.10.2019.

UNESCO, “A Ciência para o Séclo XXI – Uma nova visão e uma base de ação”, ©UNESCO 2003 Edição publicada pelo Escritório da UNESCO no Brasil 3a impressão: 2005, <http://www.dominio-publico.gov.br/download/texto/ue000207.pdf> Acessado em 01.11.2019.

VISIT CERN, <https://visit.cern> , <https://visit.cern/tours> . Acessado em 28.10.2019.

VIDYO: IP-based video conferencing software: <http://www.vidyo.com> . Acessado em 28.10.2019.

Recebido em: 30 de outubro de 2018

Aceito em: 19 de novembro de 2019