

Trabalho de Conclusão de Curso

Curso de Graduação em Física

SHOW DE FÍSICA: ENTRE A EXTENSÃO E A FORMAÇÃO

Isabelle Bonioli de Andrade

Profa. Dra. Maria Antonia Ramos de Azevedo

Rio Claro (SP)

2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro

ISABELLE BONIOLI DE ANDRADE

SHOW DE FÍSICA: ENTRE A EXTENSÃO E A FORMAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção do grau de Bacharel em Física.

Rio Claro - SP

2022

A553s	Andrade, Isabelle Bonioli de Show de Física : entre a extensão e a formação / Isabelle Bonioli de Andrade. -- Rio Claro, 2022 58 p. : fotos Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Física) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro Orientadora: Maria Antonia Ramos de Azevedo 1. Show de Física. 2. Museu Interativo. 3. Projeto de Extensão. 4. Universidade. 5. Sociedade. I. Título.
-------	---

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do
Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. Dados fornecidos pelo
autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

ISABELLE BONIOLI DE ANDRADE

SHOW DE FÍSICA: ENTRE A EXTENSÃO E A FORMAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção do grau de Bacharel em Física.

Comissão Examinadora

Profa. Dra. Maria Antonia Ramos de Azevedo (orientadora)
Departamento de Educação – UNESP – Rio Claro

Dra. Pedagoga Lucimara Del Pozzo Basso
Coordenadoria de Extensão – IFSP – São Paulo

Prof. Dr. Eugenio Maria de França Ramos
Departamento de Educação – UNESP – Rio Claro

Rio Claro, 17 de novembro de 2022.

Assinatura do(a) aluno(a)



Assinatura do(a) orientador(a)



AGRADECIMENTOS

Gostaria de começar agradecendo a todo e qualquer familiar que me ajudou durante esse percurso, seja financeiramente ou emocionalmente, sem vocês essa conclusão não seria possível.

Agradeço aos docentes que aceitaram fazer parte da minha banca, Profa. Dra. Lucimara Del Pozzo Basso, Prof. Dr. Eugenio Maria de França Ramos e Prof. Dr. Alexandre Mesquita, obrigada por assumirem essa responsabilidade.

Meu muito obrigado à minha orientadora, Profa. Dra. Maria Antonia Ramos de Azevedo, por ter me aceito primeiramente e por todo o zelo e carinho durante toda a orientação, você me ajudou a compreender melhor várias coisas que enriqueceram esse trabalho e minha formação, mas também me ensinou várias lições que levarei para a vida.

Agradeço a Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD), a Pró-reitoria de Extensão e Cultura (PROEC), a Assessoria de Comunicação de Imprensa (ACI) e a Agência Unesp de Inovação (AUIN) pela bolsa do Programa Auxílio Para Alunos da UNESP, essa que cumpriu com sua proposta de incentivar jovens vindos de escola pública a participarem de projetos e iniciações, assim tendo uma formação mais completa. Foi um dos fatores para que essa conclusão fosse possível.

Agradeço aos meus colegas que de alguma forma me ajudaram durante a graduação, em especial a Larissa Moreira, que desde o início até o fim esteve ao meu lado nessa jornada, te desejo um futuro brilhante.

Um agradecimento muito especial à Fernanda Stein, minha namorada, que me ajudou de todas as formas possíveis para que eu pudesse concluir essa etapa, assim como muitas outras, espero conseguir retribuir na mesma proporção.

E por último, gostaria de agradecer a mim mesma, pela perseverança e foco durante esses quatro anos, por mais difícil que tenha sido no final sei que valeu a pena e o sentimento de realização é indescritível.

Resumo

A prática extensionista é uma abordagem da educação que consiste no entrelaçamento entre a Instituição e a sociedade a partir do diálogo e da divulgação científica. O Show de Física intitulado como museu interativo, se caracteriza, pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) de Rio Claro, como um projeto de extensão. Neste caso, foi tratado o papel da Universidade apoiado em obras do educador Paulo Freire, além de examinar sua indissociabilidade a respeito dos três pilares fundamentais, os quais são ensino, pesquisa e extensão. A partir disso, foram feitas as análises dos documentos do projeto, considerando todos os experimentos ativos hoje para que seja avaliado o que é ensinado e divulgado dentro do Show de Física, assim como a análise do Plano Nacional de Extensão Universitária, com base no aspecto que um projeto de extensão deve apresentar para que corresponda com as diretrizes do documento. Desse modo, os caminhos metodológicos utilizados para a criação deste foram a pesquisa qualitativa por meio de análise documental do Projeto de extensão com o uso da metodologia de análise de conteúdo. A partir das três análises, concepção de extensão universitária, contribuições para a formação e a correlação da extensão com o ensino e a pesquisa, foi concluído que o projeto do Show de Física se aproxima mais de uma ação extensionista do que de um projeto de extensão, entretanto é indispensável a notória contribuição que o Show de Física apresenta tanto para a Universidade, como Instituição, quanto para a sociedade.

Palavras Chave: Show de Física, Museu Interativo, Projeto de Extensão, Universidade, Sociedade.

Abstract

The extensionist practice is an approach to education that consists of the intertwining between the Institution and society through dialogue and scientific dissemination. The Show de Física, entitled as an interactive museum, is characterized, by the Universidade Estadual Paulista (UNESP) in Rio Claro, as an extension project. In this case, the role of the University based on works by the educator Paulo Freire was discussed, in addition to examining its inseparability regarding the three fundamental pillars, which are teaching, research and extension. From this, the analysis of the project documents was carried out, considering all the experiments active today so that what is taught and disseminated within the Physics Show is evaluated, as well as the analysis of the National University Extension Plan, based on the that an extension project must submit to match the guidelines in the document. Thus, the methodological paths used to create this were qualitative research through document analysis of the extension project using the content analysis methodology. From the three analyses, conception of university extension, contributions to training and the correlation of extension with teaching and research, it was concluded that the Show de Física project is closer to an extension action than an extension project. , however, the notorious contribution that the Physics Show presents both to the University, as an Institution, and to society is indispensable.

Keywords: Show de Fisica, Interactive Museum, Extension Project, University, Society.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
1 PAPEL DA UNIVERSIDADE.....	10
1.1 Contribuições	12
2 INDISSOCIABILIDADE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO	15
3 PLANO NACIONAL DE EXTENSÃO.....	21
4 CAMINHOS METODOLÓGICOS	29
5 ANÁLISE DE DADOS.....	37
5.1 Experimentos.....	37
6 CONSIDERAÇÕES	53
REFERÊNCIAS.....	54

INTRODUÇÃO

Conforme Paulo Freire em “Extensão ou Comunicação?” (1968), uma nova abordagem na educação deve ser defendida, se baseando no diálogo entre docentes e discentes e não na falsa noção de posse absoluta do conhecimento de forma hierárquico. No livro, é usado um paralelo entre a relação do agrônomo com o camponês e a relação do professor com os alunos para provar esse sentimento de superioridade. Segundo ele, a extensão surge como a substituição de uma forma de conhecimento por outra, métodos propostos ajudam a aprimorar a consciência crítica incentivando os alunos a questionarem seu ambiente e os levando a ações sociais, provando que o conhecimento não se refere apenas ao que está escrito nos livros didáticos, mas em tudo que se estabelece nas relações humanas. A extensão universitária cumpre esse papel de aumentar a autonomia do estudante universitário, assim possibilitando uma melhor formação pessoal e profissional.

Do ponto de vista de uma estudante universitária, a participação em projetos extensionista geram diversos benefícios a curto e longo prazo para a sociedade, universidade e para o estudante universitário em si. Tendo em vista que tais ações sociais tem relação e impacto direto na difusão científica, papel que ensino e pesquisa nem sempre conseguem suprir por serem conhecimentos mais restritos, diferente da extensão que possibilita que o estudante tenha um outro panorama e mais ferramentas, essas que também ajudam a enfrentar as desigualdades sociais existentes e tornam o percurso do universitário ainda mais completo e significativo, trazendo senso crítico e maior independência acadêmica.

Tendo em vista tais benefícios, essa pesquisa analisa a importância dos projetos de extensão na dinâmica formativa dos estudantes universitários e em especial o projeto show de física. Tendo em foco a análise de como esse projeto contribui para a formação, tanto cidadã como profissional.

A proposta metodológica baseia-se na pesquisa qualitativa de cunho bibliográfico, analisando a política nacional de extensão universitária e o documento do projeto de extensão intitulado Show de Física. Para essa análise documental, utilizamos a análise de conteúdo para o mapeamento e procedimento analítico da proposta do projeto. Nessa direção as categorias de análise elaboradas a partir do referido estudo foram: concepção de extensão

universitária, contribuições para a formação e correlação da extensão com o ensino e a pesquisa.

Partindo do papel da universidade, conseguimos construir uma base de todos os seus deveres e como atua, assim revelando suas contribuições científicas e humanistas. Ao analisarmos a indissociabilidade entre pesquisa, ensino e a extensão podemos notar o porquê desses três pilares serem tão necessários e inseparáveis. A apresentação do plano nacional de extensão nos traz suas políticas, suas diretrizes e onde se aplica. Na metodologia foi apresentado uma discussão sobre a pesquisa qualitativa de cunho bibliográfico e posteriormente a análise da política nacional de extensão universitária e a análise documental do projeto de extensão Show de Física. A análise de dados trouxe todas as informações necessárias sobre o projeto, mostrando seu surgimento, desenvolvimento, como atua e quais experimentos estão envolvidos. Como finalização da pesquisa, é apresentado as considerações finais e respectivamente as referências utilizadas durante todo o processo.

1 PAPEL DA UNIVERSIDADE

O papel da universidade na sociedade está além de apenas formar jovens para o mundo do trabalho, juntamente com as metodologias e planos de ensino, está incluso o dever de atribui-los senso crítico e prepará-los para uma sociedade em constante mudança, entretanto, faz-se também a necessidade de inovar através da pesquisa, assim surgindo o empreendedorismo como forma de tornar úteis estas inovações.

Como defendido em “A quarta missão da universidade: internacionalização universitária na sociedade do conhecimento”, após investigar, ensinar e gerir o saber, surge a necessidade de reconstruir o novo mundo. (SANTOS, 2012)

(...) porque o Cisne Negro da viragem do milénio anarquizou o velho e exige a identificação, salvaguarda, fortalecimento, e estratégia inovadora das instituições que guardam o poder do verbo, que faremos sobreviver para organizar o caos. (SANTOS, 2012, p. 12).

Partindo dessa ideia, a universidade carrega o peso de conter conhecimentos capazes de transformar toda uma sociedade, utilizando de estratégias inovadoras para trazer avanços e organizar o caos passado. Tais estratégias podem surgir através de ações extensionistas, estas que são de cunho social, maior liberdade para seus estudantes universitários, iniciativas sustentáveis etoda mais ação que reflita positivamente dentro e fora da universidade.

Segundo Juan José em “A Universidade e a Produção do Conhecimento” (2008), a universidade vai além de apenas repartir o conhecimento, sendo uma rede intrincada de relações de poder, de luta econômica e de posições ideológicas. Onde alguns princípios fazem-se necessários (RAMA, 1987, p. 99), sendo o primeiro a necessidade de docentes com valores científicos tendo seu desempenho fundamentados em critérios acadêmicos, ou seja, um dos papéis fundamentais da universidade para cumprir com excelência se papel é a constante buscar por docentes capacitados e desempenho fundamentado; O próximo princípio é a liberdade de ensinar e aprender, essa que supõe a liberdade e o questionamento diante do que é ensinado; A partir dessa liberdade o estudante universitário cria senso crítico e maior autonomia, e em contrapartida também é privilegiada a hierarquia dos conhecimentos, impulsionando o diálogo acadêmico; O próximo princípio nos propõe que o governo universitário seja exercido por quem tem maior desenvolvimento do conhecimento e tenha participação nas inovações para todos os interessados nelas; Sendo realizado dessa

forma, nos é garantido uma maior igualdade na participação dos projetos para todos os interessados e pessoas de devida competência no poder; No próximo princípio trazido, a universidade deve ter sua função primordial no avanço do conhecimento e não ser apenas uma reprodução ideológica de qualquer sistema; Esse princípio tem ligação direta com a ideia de liberdade e ensino, pois, partindo da ideia que o avanço do conhecimento é a função primordial da universidade, torna-se de suma importância a necessidade de liberdade no ensino, essa liberdade que traz o senso crítico quebrando a reprodução de uma única ideia, apresentada de uma mesma forma a todos, como máquinas; Outro princípio defendido é a aplicação dos avanços do conhecimento em realidades sociais, tentando modificar problemáticas e resolver problemas, esse que tem ligação direta com o sexto e último princípio, o dever de assegurar a todos o conhecimento, pelo mérito e competência e não por privilégios da elite; Partindo do sexto princípio, a universidade deve assegurar que todos possam ter acesso ao conhecimento por mérito próprio e não privilégios externos, uma das maneiras para que isso ocorra foi a criação da lei nº 12.711/2012, essa que garante a reserva de 50% das matrículas por curso e turno nas 59 universidades federais e 38 institutos federais de educação, ciência e tecnologia a alunos integralmente do ensino médio público, sendo esses 50% subdivididos posteriormente (Brasil, 2012). A criação de leis como essa fortalece diretamente o quinto princípio, utilizando de todo esse conhecimento contido na universidade para a reparação de causas sociais e assim o avanço científico e social em todo o mundo.

A maneira de uma universidade contribuir para o progresso social é justamente elevando seus níveis acadêmicos, mantendo-se atualizada com o desenvolvimento do ensino, produzindo cientistas e profissionais bem capacitados para esboçar soluções para os problemas do país, empregando os recursos com os quais conta, de maneira mais prática. (LLOSA, 1985, p. 365)

Sabemos que o ensino é uma forma de transmitir o conhecimento através do professor e que resulta no aprendizado do aluno referente ao que foi ensinado. Tendo isso em vista, é fundamental que o papel da universidade tenha, além do que foi defendido acima, uma metodologia aplicada pelo docente eficaz para que o conhecimento seja passado adiante. Segundo a pesquisa de Sônego (2015), a universidade do século XXI apresenta desafios perante a abordagem dos docentes em relação ao ensino, isso advém de um meio dependente que resulta em uma formação voltada para um aspecto apenas, ou seja, o docente manifestará seu ensino exclusivamente para a pesquisa, outros somente para a transmissão de

conhecimento para o mercado de trabalho, no entanto, nenhuma das manifestações citadas terá como parte crucial a perspectiva de avaliações construtivas. Dessa forma, o professor será apenas um transmissor de informação, ao invés de ser um mediador de conhecimento o que defende a autora.

Para a Universidade manter uma boa relação com a sociedade e então manter um compromisso social com a mesma, é necessário que haja uso de seus três fundamentos, tais como: pesquisa, ensino e extensão. Como evidencia Saraiva (2007), a extensão universitária proporciona a junção do conhecimento científico e popular, ou seja, social, mediante a experiência e reflexões acerca da realidade brasileira com suas imprescindibilidades. Desse modo, não só a pesquisa e o ensino se fazem importantes no período da graduação, mas o encargo de reconhecer suas ações como transformadoras acerca da realidade do coletivo. Contudo, a Universidade estabelece um papel sobre a pesquisa mais definido, trazendo mais importância a esse fundamento do que para os demais, uma vez que tende a obter mais verba de órgãos para seu avanço. Tendo isso em vista, observa-se que a extensão carece de projetos voltados primordialmente ao seu caráter social, sendo assim, desestrutura a característica intrínseca da Universidade, à vista disso, toma-se a indispensabilidade, de acordo com Lima (2003), da inserção da academia científica na comunidade, afim de uma troca de experiências que levem ao estudante e ao corpo social que se identifiquem, excedendo, assim, problemas sociais.

1.1 Contribuições

Tendo em vista o papel da universidade e o que ela representa, podemos apontar seus impactos internos e externos, e assim, entender suas contribuições tanto no âmbito acadêmico quanto no âmbito social.

Partindo do pressuposto que o segundo pilar da universidade é a pesquisa, temos um imensurável avanço científico por parte das universidades, dia após dia diversas pesquisas, sendo muitas delas pesquisas de fronteira, trazem novas descobertas que contribuem para o avanço tecnológico e social, esses que são de suma importância para que a humanidade siga evoluindo.

Uma forma de vermos essa contribuição científica é analisando o impacto das

iniciações científicas, já que elas trabalham diretamente com pesquisas e muitas vezes pesquisa de fronteira. Como defendido por Maria de Pinho (2017), a iniciação científica é uma atividade que inicia o estudante universitário na investigação e na produção de conhecimento, defendendo ainda que a disponibilização de bolsas para tais iniciações contribuem para a formação integral dos alunos e garantem sua inserção nos espaços de ensino, pesquisa e extensão. Ela destaca como benefícios profissionais: possibilidade de socialização profissional, que incluem, grupos de pesquisas, congressos e até publicações em revistas científicas; maior facilidade no iniciar da carreira acadêmica, ou em cursos de pós, mestrados e doutorados; a ampliação de conhecimento em determinada(s) área(s), sendo que cada um desses benefícios além de impactar positivamente a formação profissional de cada estudante também têm impactos diretos na contribuição científica e respectivamente na sociedade como um todo.

Ainda pensando nos benefícios das iniciações, é defendido por Neves e Leite (1999) que a participação em tais iniciativas contribui para a diminuição no tempo do aluno na pós graduação, pois, essa experiência aumenta o conhecimento que o estudante de graduação tem do ambiente universitário assim o ajudando a decidir se irá permanecer na área. Com tal ajuda no aceleração da carreira de tais jovens, há consequentemente um aumento no número de pesquisas.

Baseando-se na contribuição científica social por meio da divulgação científica, é de suma importância salientar o papel fundamental acerca da disseminação do conhecimento afim de propiciar a construção de uma cultura científica e o desenvolvimento da sociedade perante a comunidade científica, a Universidade. A popularização da ciência é definida pelo Wilson Da Costa Bueno (1984) como "o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral", desse ponto de vista, a revelação do meio social possibilita relacionar-se com o meio histórico e social, além de estender as ideias para além de seu interior. (Lévy-Leblond, 2006). A tradução de uma linguagem especializada para uma de mais fácil acesso afim de ampliar o público.

Dentre as contribuições da divulgação científica, incluem-se os objetivos, educacional, cívico e a mobilização popular. (Munirathna, 1985). O primeiro consiste na transmissão da informação, como antes dito, de forma clara para os indivíduos, atribuindo um caráter social e cultural sobre os fenômenos já estudados pela comunidade a partir da

curiosidade científica. O segundo compreende o progresso da opinião formada pelos cidadãos sobre os impactos que a ciência propõe solucionar, neste caso, equivale à transmissão da informação científica a respeito do aumento de consciência pública a respeito de questões sociais. Já o terceiro, mobilização popular, procede a ampliação da participação da sociedade perante os aspectos científicos e sociais, ou seja, políticas públicas e tecnologia. Em síntese, os objetivos ditos acarretam os aspectos de uma divulgação científica fundamental para a colaboração da Universidade e da sociedade em conjunto.

As contribuições positivas que trazem o passar pela universidade vão muito além de conhecimentos e habilidades na área de estudo de cada indivíduo, elas também aparecem como auxílio no crescimento e evolução pessoal.

Do latim Humanitas, o humanismo quer dizer “a educação adequada a uma pessoa de cultura”, uma filosofia moral que compreende o humano como seu aspecto principal, o qual atribui posturas éticas e morais dando importância a capacidades humanas. Segundo Kloppenburg (1970), o aperfeiçoamento da pessoa como humanista e o progresso da sociedade humana contemplam uma estreita interdependência, dessa forma, enxergamos a educação, nesse caso a Universidade, com o dever de formar especialistas críticos e conscientes de seu papel na sociedade para que não se limite à formação de profissionais apenas técnicos.

Em vista disso, a educação humanista toma frente no quesito formar profissionais adeptos aos desafios que o futuro poderá propor. Diante do avanço tecnológico e seu uso cada vez mais intensivo, é visto que em um ambiente mais concorrido, a formação de docentes e a educação passam a ter que exercer o papel no desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais originais, afim de tornar o ambiente em que o profissional está inserido integralmente mais justo.

Dessa maneira, entender o momento histórico faz-se essencial para discutir a educação no século XXI. Ao ser perguntado sobre, o filósofo Edgar Morin disse:

A educação do futuro deverá ser o ensino primeiro e universal, centrado na condição humana. Estamos na era planetária; uma aventura comum conduz os seres humanos, onde quer que se encontrem. Estes devem reconhecer-se em sua humanidade comum e ao mesmo tempo reconhecer a diversidade cultural inerente a tudo que é humano. (MORIN, 2007, p. 47)

Baseando-se nesse pensamento, a educação humanista planeja o futuro de tal forma que auxilia na condução da Universidade, uma vez que a mesma deve empenhar-se em agir

perante o estado da sociedade, que, segundo Delors (2005), há a possibilidade de uma “desumanização” dos princípios e costumes da sociedade contemporânea. Portanto, o papel da Universidade no âmbito humanista, dedica-se ao planejamento do indivíduo como profissional, porém também como cidadão aliado ao progresso tanto pessoal quanto social.

2 INDISSOCIABILIDADE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Ensino, pesquisa e extensão constituem os três pilares da universidade, no qual o terceiro potencializa e possibilita a relação ensino e pesquisa correlacionando essa produção a realidade sociocultural. Assim sendo, os estudantes obtêm uma maior autonomia para que possam identificar problemas sociais e assim intervir, o que, conseqüentemente, gera uma troca de conhecimento e avanço para ambos os lados, uma vez que as ferramentas oferecidas durante a graduação impactam diretamente na formação dos estudantes.

De acordo com o Plano Nacional de Educação de 2014 - 2024, a extensão é determinada como sendo obrigatória na graduação e pós-graduação. O Ministério da Educação (MEC), em 18 de dezembro de 2018, incluiu na resolução n.º 7 um reforço sobre esta obrigatoriedade para que no mínimo 10% dos créditos curriculares sejam voltados para projetos e programas de extensão em áreas sociais, para que assim seja valorizado o terceiro pilar da universidade tanto para os discentes quanto docentes.

Como já visto anteriormente na reforma universitária de 1968, mecanismos para controlar a forma de ensinar impostos pelo regime acabam gerando diversas consequências, desde obrigatoriedade no currículo de ensino até demissões de docentes e reitores, fortificando a ideia de que existem diversas maneiras para ensinar e essa autonomia resultar melhor tanto para quem ensina quanto para quem aprende.

Segundo Boaventura de Souza Santos em “A universidade no século XXI: para uma reforma democrática e emancipatória da universidade” (2004, p.73), em um momento em que o capitalismo global pretende funcionalizar as universidades e efetivamente transformá-las em massivas agências de extensão para atendê-las, a reforma universitária deve dar uma nova centralidade às atividades de extensão (com implicações para os cursos e carreiras dos alunos) e vê-los, no caso as atividades de extensão praticadas pelos alunos, como uma alternativa ao capitalismo global, engajando as universidades ativamente na construção da coesão social, aprofundando a democracia, opondo-se à exclusão social e à degradação ambiental e defendendo a diversidade cultural.

Para a superação das crises apontadas por Boaventura, tais como, hegemonia, legitimidade e institucionalidade foi apresentada algumas possibilidades de solução, sendo uma delas a extensão. Tendo em vista a perda de hegemonia da universidade ao longo do

tempo, ou seja, sua responsabilidade social, assim como a crise de legitimidade a democratização do conhecimento de nível superior e a crise de institucionalidade a autonomia universitária e a particularidade organizacional da universidade, observa-se que uma forma de superação para as crises é a aplicação de projetos extensionistas pelo impacto na formação universitária e da sociedade. Portanto, conforme diz Demócrito de Abdera “A voz de um filósofo que não serve para aliviar o sofrimento humano não serve para nada”, a ação da universidade que não seja voltada à melhoria social não estará desempenhando seu papel.

Segundo Altair Fávaro (2011), o conceito de indissociabilidade relaciona-se com uma particularidade do que não se dissocia, inseparável, e, portanto, se torna complexo ao analisarmos o conjunto ensino, pesquisa e extensão e como sua formulação deverá ser alterada para, então, atingir sua indissociação. De acordo com Morin (1997, p.43) “a organização desse todo produz emergências, isto é, certo número de qualidades irreduzíveis a das partes isoladas”. Atentando para as “emergências” citadas, tem-se que cada parte deve ser articulada atendendo suas funções operativas e, sendo assim, analisar o princípio de sua indissociabilidade avaliando o que as constitui considerando o seu todo, para que não haja qualquer viés de limitação ao contrário do seu ímpeto.

Referências históricas acerca da indissociabilidade da tríade (ensino, pesquisa e extensão), conduzem ao atual momento das Universidades Brasileiras. Nesse ponto de vista, observamos a referência legislativa de Francisco Campos, o qual reformou o Estatuto das Universidades Brasileiras (Decreto nº 19.851, de 11-4-1931), afirmando a necessidade de uma “Organização didática” no artigo 32., além de também retratar a importância que deve ser concebida à Extensão na universidade, “cursos de extensão universitária, destinados a prolongar, em benefício coletivo, a atividade técnica e científica dos institutos universitários.”

Art. 32. Na organização didática e nos métodos pedagógicos adotados nos institutos universitários será atendido, a um tempo, o duplo objetivo de ministrar ensino eficiente dos conhecimentos humanos adquiridos e de estimular o espírito da investigação original, indispensável ao progresso das ciências (1931).

Constata-se, então, a primeira atividade extensionista no cenário universitário. Postulada pela Universidade de São Paulo, a qual foi fundada em 1911, obteve, de forma passageira, práticas de extensão que de acordo com Cunha (1980, p.182): “Sem constituir uma unidade com corpos docente e discentes próprios, ela promovia conferências semanais

[...], abertas a quem quisesse. Os cursos eram sobre os mais variados assuntos [...]”. Entretanto, segundo Gionara Tauchen, atualmente a extensão prossegue de maneira a ser vista por uma “ideologia assistencialista” (TAUCHEN, 2009), que defende esta expressão acerca da extensão apenas ser reconhecida como perspectiva de um suplemento às atividades de graduação.

Ao analisarmos o princípio da indissociabilidade, princípio esse que diz respeito, segundo Rays (2003, p. 73) ao seu caráter de várias faces que correlacionam a unidade da teoria e prática, vemos que está na Constituição da República Federativa de 1988, entretanto, de acordo com Enricone (1996), há apenas quatro décadas a Universidade tende a se conscientizar sobre a pesquisa em si como prática obrigatória e, dessa forma, juntando a extensão e o ensino ao seu propósito. Afim de produzir o desenvolvimento das Universidades, a indissociabilidade em relação aos três pilares, provoca uma reavaliação das propostas curriculares que norteiam as práticas habituais do ensino superior.

A Extensão em seu termo mais antigo significa difundir, contudo, quando relacionada à instituição universitária, contradiz o que diz seu verdadeiro significado, uma vez que estende o que é passado na sala de aula para o âmbito social de sua comunidade. Com o passar dos anos, a Extensão Universitária obteve diferentes conceitos, à priori no Brasil, por exemplo, desenvolvimento e difusão científica (VIEIRA, 2014). Em meio a isso, a criação do Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras (FORPROEX), uma instituição com o objetivo de transformar o social aptos para a demanda cidadã e democrática, além de associar a política acadêmica de extensão, conduziu a maneira como as práticas extensionistas são vistas tanto em meio acadêmico, quanto em meio social.

De acordo com Oswaldo (2003), apesar da Pesquisa não ser caracterizada como fundamental ao processo de conhecimento e de crescimento dos cursos em si em todas as Universidades, faz-se necessária a constante conduta de, unido à extensão e ensino, transpassá-las como atividades nos meios acadêmicos, assim como, uma difusão e intervenção para as questões sociais atuais. Nesse pensamento, tomemos o Ensino como foco. Embora seja o termo de maior familiaridade dentre os outros, não se limita a ser o de maior facilidade ao explorarmos. Seu conceito, a priori, se caracteriza pela transmissão do conhecimento através dos conhecimentos adquiridos, no entanto, há um aprofundamento no

sentido quando associada aos segmentos sociais e escolares. É importante realçar que cabe ao Ensino conscientizar o momento histórico com suas necessidades, afim de evoluir os pensamentos e conhecimentos dos discentes para cada realidade distinta. Dessa maneira, compatibilizar os ensinamentos dentro da sala de aula com a atualidade presente fora da mesma, isto é, produzir uma educação universitária baseada no desenvolvimento social correspondendo com os avanços das ciências.

Falado dos três tripés fundamentais atrelados à Universidade e como há pouco tempo foi materializada a real indissociabilidade entre as mesmas, apesar da iminente falta de notoriedade, destaca-se a competência das atividades de Extensão para tal feito. Conforme Melo Neto (2002, p.10), a extensão é realizada pelos membros da comunidade e da universidade, tanto servidores quanto alunos, além de possuir compromissos com a inclusão social, e, para isso, o mesmo também argumenta que “a devolução dos resultados do trabalho social à comunidade caracterizará a própria comunidade como possuidora de novos saberes ou saberes rediscutidos e que serão utilizados pelas lideranças comunitárias em seus movimentos emancipatórios e reivindicatórios”.

Esta “devolução de resultados” do aprendizado de dentro das Universidades pode ser coincido com a prática dos discentes fora da sala de aula, o qual pode se caracterizar como um retorno da comunidade acadêmica, assim como afirma o Plano Nacional:

A Extensão é uma via de mão-dupla, com trânsito assegurado à comunidade acadêmica, que encontrará, na sociedade, a oportunidade de elaboração da práxis de um conhecimento acadêmico. No retorno à Universidade, docentes e discentes trarão um aprendizado que, submetido à reflexão teórica, será acrescido àquele conhecimento. (Brasil, 2001, p.5)

Dessa maneira, a extensão universitária proporciona a disseminação dos saberes ensinados à sua sociedade, ou seja, propaga a divulgação do conhecimento científico. Temos que, a divulgação científica é por Lima e Giordan (2014, p.12) um meio de reconhecimento da comunidade científica para o público, no caso a sociedade, além de garantir a aproximação dos que praticam a ciência e dos que estão fora dela. De fato, a aprendizagem produz uma maior efetividade a partir de uma consciência coletiva conforme Síveres (2013b):

Na história humana, por meio de uma compreensão longitudinal, é possível recordar, de forma bastante genérica, as distintas possibilidades de aprendizagem. Para isso é oportuno lembrar a contribuição, na Antiguidade, da maiêutica de Sócrates, da busca pelo mundo das ideias em Platão e do contato com o mundo dos sentidos em Aristóteles; no contexto da Modernidade, o mecanicismo de Descartes, o determinismo de Newton e o positivismo de Comte, no período contemporâneo,

o interacionismo de Kant, o desenvolvimento genético de Piaget, a influência sociocultural de Vygotsky. Atualmente podem ser indicadas, entre outras, a dimensão do enraizamento de Deleuze, a transdisciplinaridade de Morin e a ecologia dos saberes de Souza Santos (SÍVERES, 2013b, p. 27)

A extensão universitária, então, produz esse aprendizado, o que sucede do “diálogo aberto entre sobre as necessidades daqueles que são beneficiados com o processo de extensão” (Jacildo, 2014), a partir desse contato com a sociedade que não está presente dentro da vida acadêmica.

Então, o processo da extensão e, também, do extensionista geram a competência de contribuir para a valorização da Extensão Universitária. Todavia, é importante salientar que o compromisso social está envolvido na prática da extensão, tal qual o aluno se responsabiliza pelas mudanças sociais fundamentais, analisando, estudando e planejando acerca do projeto estabelecido.

Assim como a Pesquisa científica possui seu cunho acadêmico atrelado a artigos científicos e publicações, as extensões também compreendem esse domínio. Desse modo, dentro dos programas de extensões há a possibilidade, também, da publicação acadêmica vinculada a periódicos acadêmicos (Geraldo, 2014). De acordo com a Rede Nacional de Extensão (RENEX), 57 revistas em Extensão Universitária foram elencadas como existentes no Brasil, o que acarreta na maior proeminência desses projetos. Segundo o artigo Revistas Acadêmicas de extensão universitária no Brasil, dentre os trabalhos publicados com as experiências e relatos de projetos de extensão das universidades ambos possuem uma grande predominância no Brasil. Dessa forma, observa-se que com o acúmulo de publicações sobre as atividades extensionistas gera-se um entusiasmo para a evolução do papel da Extensão, e sendo assim, na equalidade da tríade da Universidade.

Em meio ao processo de mudança dos três pilares da Universidade para atingir sua indissociabilidade, encontra-se no país uma desaceleração relacionada às mudanças rente ao conservadorismo instalado perante a possível desconfortabilidade aos que estão no poder. Dessa maneira, de acordo com Jacildo (2014), nota-se, dentro da estrutura acadêmica, um impedimento da modificação de quaisquer diretrizes relacionadas aos alunos ou sociedade.

Manifestando sobre essa questão o relatório do Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições de Educação Superior Públicas Brasileiras afirma que “em seu conjunto, essas limitações, caso não enfrentadas, colocam em risco o cumprimento da missão da Universidade Pública de produzir um conhecimento capaz de induzir um desenvolvimento ético e sustentável. (Relatório de Política Nacional de Extensão Universitária, FORPROEX, 2012, p. 13)

Devido a isso, nota-se que diante do desempenho das Universidades Brasileiras, seu caráter tem sido receoso de acordo com o envolvimento nas práticas extensionistas dentro da mesma. Entretanto, segundo Santos (2013, p.155), “como uma das formas de atuação mais necessárias, pois a universidade é uma realidade social e política, uma instituição educacional que expressa a sociedade da qual faz parte”. Desse modo, a Extensão Universitária é essencialmente um dos tripés da Universidade que fazem parte do desenvolvimento do ensino, tanto dentro quanto fora da sala de aula.

Portanto, o constante debate acerca do papel que os projetos de extensão praticam dentro e fora das Universidades deve ser associado ao princípio da indissociabilidade perante a elaboração do estudante em si. Ensino, pesquisa e extensão devem empenhar igualmente seguindo seu fundamentalismo e conhecimento do todo, para que a Universidade cumpra o seu papel.

3 PLANO NACIONAL DE EXTENSÃO

O Plano Nacional de Extensão Universitária elaborado pelo Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras e pela Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação e do Desporto, nos apresenta princípios, objetivos e diretrizes, este que são aderidos pelas instituições de ensino superior refletindo o compromisso das mesmas com a solidariedade, justiça e democracia.

O principal fator de motivação para esse feito foi a capacidade que a extensão universitária tem em transformar a sociedade e trazer mudanças significativas para a mesma. De início o Fórum de Pró-Reitores elaborou o Programa Universidade Cidadã, esse que conta com oito eixos temáticos tido como áreas relevantes para o momento e de acordo com o que a universidade já trabalhava. Esse projeto foi visto como uma semente plantada para colher frutos posteriormente, e a partir do mesmo se deu origem ao Plano Nacional.

Assumindo que no papel da universidade está incluso o dever de atender os interesses e necessidades da maioria da população, podemos retomar alguns princípios básicos da política da extensão universitária de 1987:

- A ciência, a arte e a tecnologia devem alicerçar-se nas prioridades do local, da região, do país;
- A universidade não pode se imaginar proprietária de um saber pronto e acabado, que vai ser oferecido à sociedade, mas, ao contrário, exatamente porque participa dessa sociedade, a instituição deve estar sensível a seus problemas e apelos, quer através dos grupos sociais com os quais interage, quer através das questões que surgem de suas atividades próprias de ensino, pesquisa e extensão;
- A universidade deve participar dos movimentos sociais, priorizando ações que visem à superação das atuais condições de desigualdade e exclusão existentes no Brasil;
- A ação cidadã das universidades não pode prescindir da efetiva difusão dos saberes nela produzidos, de tal forma que as populações cujos problemas tornam-se objeto da pesquisa acadêmica sejam também consideradas sujeito desse conhecimento, tendo, portanto, pleno direito de acesso às informações resultantes dessas pesquisas;
- A prestação de serviços deve ser produto de interesse acadêmico, científico, filosófico, tecnológico e artístico do ensino, pesquisa e extensão, devendo ser encarada como um trabalho social, ou seja, ação deliberada que se constitui a partir da realidade e sobre a realidade objetiva, produzindo conhecimentos que visem à transformação social;
- A atuação junto ao sistema de ensino público deve se constituir em uma das diretrizes prioritárias para o fortalecimento da educação básica através de contribuições técnico-científicas e colaboração na construção e difusão dos valores da cidadania. (Plano Nacional de Extensão Universitária Edição Atualizada, FORPROEX, 2000/20001, p. 7)

Logo, esses princípios estão diretamente relacionados ao impacto que a universidade

causa na sociedade e com a forma que isso se faz. Dando prioridade a ciência, arte e tecnologia, assim como a movimentos sociais, com foco na superação da desigualdade e exclusão. Também é contemplado o pensamento de que a universidade não é proprietária do saber, pensamento esse que era defendido por Paulo Freire. Outro fator defendido é a disseminação e divulgação desses saberes e conhecimentos, esses que podem ser feitos de várias maneiras, sendo uma delas através de projetos extensionistas, já que os mesmos estão em direta ligação com a sociedade.

Tendo esses princípios básicos em mente, o Plano Nacional foi desenvolvido seguindo a ideia do profissional cidadão, sendo essa: para a formação do cidadão profissional é necessário a interação com a sociedade, tanto para se entender o contexto histórico, como para se identificar e/ou utilizar sua formação técnica para ajudar a solucionar os problemas atuais. A partir disto, foi utilizado a atividade de extensão como instrumento de mudança incomparável para a universidade e sociedade.

No Plano Nacional de Extensão Universitária aparece seus significados e importâncias:

- A possibilidade de dar unidade nacional aos programas temáticos que já se desenvolvem em diferentes universidades brasileiras;
- A garantia de recursos financeiros destinados à execução de políticas públicas correlatas, viabilizando a continuidade dos referidos programas;
- O reconhecimento, pelo poder público, de que a extensão universitária não se coloca apenas como uma atividade acadêmica, mas como uma concepção de universidade cidadã;
- A viabilidade de interferir na solução dos grandes problemas sociais existentes no país. (Plano Nacional de Extensão Universitária Edição Atualizada, FORPROEX, 2000/20001, p. 8)

Assim como seus objetivos:

- Reafirmar a extensão universitária como processo acadêmico definido e efetivado em função das exigências da realidade, indispensável na formação do aluno, na qualificação do professor e no intercâmbio com a sociedade;
- Assegurar a relação bidirecional entre a universidade e a sociedade, de tal modo que os problemas sociais urgentes recebam atenção produtiva por parte da universidade;
- Dar prioridade às práticas voltadas para o atendimento de necessidades sociais emergentes como as relacionadas com as áreas de educação, saúde, habitação, produção de alimentos, geração de emprego e ampliação de renda;
- Estimular atividades cujo desenvolvimento implique relações multi, inter e/ou transdisciplinares e interprofissionais de setores da universidade e da sociedade; enfatizar a utilização de tecnologia disponível para ampliar a oferta de oportunidades e melhorar a qualidade da educação, aí incluindo a educação continuada e a distância;
- Considerar as atividades voltadas para o desenvolvimento, produção e preservação;

- cultural e artística como relevantes para a afirmação do caráter nacional e de suas manifestações regionais;
- Inserir a educação ambiental e desenvolvimento sustentado como componentes da atividade extensionista;
- Valorizar os programas de extensão interinstitucionais, sob a forma de consórcios, redes ou parcerias, e as atividades voltadas para o intercâmbio e a solidariedade internacional;
- Tornar permanente a avaliação institucional das atividades de extensão universitária como um dos parâmetros de avaliação da própria universidade;
- Criar as condições para a participação da universidade na elaboração das políticas públicas voltadas para a maioria da população, bem como para se constituir em organismo legítimo para acompanhar e avaliar a implantação das mesmas;
- Possibilitar novos meios e processos de produção, inovação e transferência de conhecimentos, permitindo a ampliação do acesso ao saber e o desenvolvimento tecnológico e social do país. (Plano Nacional de Extensão Universitária Edição Atualizada, FORPROEX, 2000/20001, p. 9)

E suas metas de organização:

- Consolidação do Sistema de Informações sobre extensão universitária, através da implantação de Banco de Dados Inter-relacional, em até dois anos;
- Inclusão das instituições públicas de ensino superior à Rede Nacional de Extensão (RENEX), no máximo em um ano;
- Elaboração de uma proposta de Programa Nacional de Avaliação da Extensão Universitária das universidades brasileiras, a ser apoiado e financiado pela Secretariade Educação Superior do MEC, no prazo de um ano;
- Implementação do Programa de Avaliação da Extensão Universitária nas IES em até três anos;
- Definição de linhas prioritárias de extensão nos planos estratégicos departamentais e das universidades, em até um ano;
- Adoção de indicadores quantitativos e qualitativos de extensão nas análises de mérito para alocação de vagas para docentes nas unidades e departamentos e para distribuição de recursos orçamentários internos, em dois anos;
- Implantação de um Sistema Nacional de Educação Continuada e a Distância, incluindo as IES, através do desenvolvimento de mecanismos de interlocução com a Secretaria Nacional de Educação a Distância, do MEC, em até três anos;
- Institucionalização da participação da extensão no processo de integralização curricular, em quatro anos;
- Implementação de escritórios ou coordenações de desenvolvimento, inovação e transferência de tecnologia, articulados com as Pró-Reitorias de Extensão, em até dois anos;
- Instituição de um Programa Nacional de Fomento à Extensão, Custeio e Bolsas de Extensão que seja balizado nos conceitos desenvolvidos pelo Fórum Nacional de Pró-Reitores de Extensão e pela sociedade civil, dentro das áreas consideradas prioritárias, em até dois anos. (Plano Nacional de Extensão Universitária Edição Atualizada, FORPROEX, 2000/20001, p. 10)

Metas que surgem para organizar e alinhar os objetivos propostos ligados à própria atividade de extensão universitária. Desta forma, surge também as metas em torno da articulação com a sociedade:

- Ampliação da oferta e melhoria da qualidade da Educação Básica, em até três anos;
- Preservação e sustentabilidade do meio ambiente, em parceria com as agências financiadoras, em nível nacional e internacional, em até três anos;
- Melhoria da saúde e qualidade de vida da população brasileira, em até três anos;
- Melhoria do atendimento à atenção integral à criança, adolescente e idoso, em até dois anos;
- Participação no Programa Nacional de Educação nas áreas da Reforma Agrária através da capacitação pedagógica de monitores e coordenadores locais, em até dois anos;
- Promoção do desenvolvimento cultural, estimulando as atividades voltadas para o incentivo à leitura, turismo regional, folclore e cultura popular, em até dois anos;
- Desenvolvimento, em parceria com órgãos federais, estaduais, municipais e entidades não governamentais, de programas e projetos voltados para a formação de mão de obra, qualificação para o trabalho, reorientação profissional e a capacitação de gestores de políticas públicas, em até três anos. (Plano Nacional de Extensão Universitária Edição Atualizada, FORPROEX, 2000/20001, p. 10 e 11)

Como dito anteriormente, este plano é voltado para oito áreas temáticas do conhecimento, sendo elas: *Comunicação; Cultura; Direitos humanos; Educação; Meio ambiente; Saúde; Tecnologia e Trabalho.*

Com o Plano concluído, a construção de planos futuros, sejam institucionais ou regionais, terá como base a delimitação do perfil geopolítico de cada região, a demanda social, a definição de programa e projeto, e o suporte teórico e metodológico de acordo com o Programa Universidade Cidadã, que objetiva:

- A formação do indivíduo enquanto ser humano e social, a formação do cidadão, do profissional e do profissional cidadão;
- Ações junto às comunidades de baixo poder aquisitivo e que requerem, portanto, potencializar sua organização política;
- Ações em parceria com lideranças e instituições das comunidades e dos movimentos sociais;
- Consolidação da organização das comunidades;
- Ações assumidas coletivamente dando a elas caráter impessoal;
- Identificação de oportunidades, demandas, necessidades e problemas comuns visando o processo de integração e de autonomia das comunidades, não se caracterizando como uma ação assistencialista;
- Construção com todos os parceiros de projetos e atividades, permitindo a imediata legitimidade das prioridades demandadas, absorvendo valores culturais próprios das comunidades;
- Diálogo aberto entre universidade e comunidade ao articular o saber popular e as práticas sociais das comunidades com o saber acadêmico e a prática social da vida universitária;
- Parcerias no âmbito do poder público e da sociedade civil. (Plano Nacional de Extensão Universitária Edição Atualizada, FORPROEX, 2000/20001, p. 11 e 12)

Para a realização das metas de organização, tem como financiamento e fonte de

recursos os órgãos estaduais e federais de educação e as próprias universidades. Já relativo ao financiamento das metas em torno da articulação com a sociedade, serão realizadas parcerias com órgãos e instituições ligados às áreas e políticas e com agências de desenvolvimento.

Por fim, o Fórum de Pró-Reitores propôs um sistema de avaliação, este que serve para avaliar as metas contidas no Plano a serem desenvolvidas pelas instituições envolvidas.

Já a Política Nacional de Extensão Universitária, escrita pelo Fórum de Pró-Reitores das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras em 2012, que tem como referência o Plano Nacional de Extensão, nos apresenta outras diretrizes que servir como orientação para a formulação e implementação das ações de Extensão Universitária, sendo elas:

- Interação Dialógica,
- Interdisciplinaridade e Interprofissionalidade,
- Indissociabilidade Ensino-Pesquisa-Extensão,
- Impacto na Formação do Estudante, e
- Impacto e Transformação Social. (Relatório de Política Nacional de Extensão Universitária, FORPROEX, 2012, p. 29)

Estas que foram desenvolvidas no intuito de contribuírem para a superação das três crises apontadas por Boaventura (2004), as quais já foram analisadas no capítulo anterior.

A primeira diretriz, Interação Dialógica, defende a troca de saberes entre a universidade e a sociedade, essa que surge para superar o discurso de hegemonia acadêmica e abre fronteiras para uma aliança com esses setores sociais. Não sendo apenas levar o conhecimento que a Universidade produz para a sociedade, mas sim produzi-los em conjunto, esse que tem o intuito de combater a desigualdade e a exclusão social, para uma sociedade mais justa e assim mais democrática. “marcadas pelo diálogo, pela ação de mão-dupla, de troca de saberes, de superação do discurso da hegemonia acadêmica” (Azevedo, Maria Antonia Ramos de. Por uma pedagogia universitária da/na/para resistência. Tese (livre docência). Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro 2022, p. 55)

A segunda diretriz, Interdisciplinaridade e Interprofissionalidade, busca a superação da dicotomia, a partir da combinação de especializações de várias áreas do conhecimento visando a interprofissionalização. “material analítico e de metodologias, buscando

consistência teórica e operacional que estruture o trabalho dos atores do processo social e que conduza à interinstitucionalidade” (Azevedo, Maria Antonia Ramos de. Por uma pedagogia universitária da/na/para resistência. Tese (livre docência). Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro 2022, p. 55)

A terceira diretriz, Indissociabilidade Ensino - Pesquisa -Extensão, trata os três pilares da universidade como iguais e indissociáveis, colocando o estudante universitário como protagonista e dando autonomia nos seus estudos, trazendo a relevância das experiências em extensão e reafirmando o lugar do ensino e pesquisa. “processo de formação de pessoas e de geração de conhecimento, tendo o aluno como protagonista de sua formação técnica para obtenção de competências necessárias à atuação profissional, e de sua formação cidadã” (Azevedo, Maria Antonia Ramos de. Por uma pedagogia universitária da/na/para resistência. Tese (livre docência). Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro 2022, p. 55)

A quarta diretriz, Impacto na Formação do Estudante, nos apresenta a importância de instrumentos pedagógicos de qualidade para que haja um maior impacto positivo na formação do estudante.

A quinta diretriz, Impacto e Transformação Social, nos traz essa relação Universidade e sociedade e consequentemente os impactos que as Universidades causam na sociedade e como ela atua nessa transformação e reconstrução da nação. “é necessário eleger as questões prioritárias, com abrangência suficiente para uma atuação que colabore efetivamente para a mudança social” (Azevedo, Maria Antonia Ramos de. Por uma pedagogia universitária da/na/para resistência. Tese (livre docência). Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro 2022, p. 54)

4 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Com base na metodologia que rege essa pesquisa, temos em primeiro lugar o uso da pesquisa qualitativa, isto é, uso do campo de investigação, que, nesta pesquisa apresenta o cunho bibliográfico. De acordo com seu vasto meio histórico, a pesquisa qualitativa apresentou diversos significados, entretanto pode ser entendida, de maneira ampla, como uma “atividade situada que localiza o observador no mundo” (DENZIN e LINCOLN). Conforme Triviños:

A pesquisa qualitativa é conhecida também como "estudo de campo", "estudo qualitativo", "interacionismo simbólico", "perspectiva interna", "interpretativa", "etnometodologia", "ecológica", "descritiva", "observação participante", "entrevista qualitativa", "abordagem de estudo de caso", "pesquisa participante", "pesquisa fenomenológica", "pesquisa-ação", "pesquisa naturalista", "entrevista em profundidade", "pesquisa qualitativa e fenomenológica", e outras [...]. Sob esses nomes, em geral, não obstante, devemos estar alertas em relação, pelo menos, a dois aspectos. Alguns desses enfoques rejeitam total ou parcialmente o ponto de vista quantitativo na pesquisa educacional; e outros denunciam, claramente, os suportes teóricos sobre os quais elaboraram seus postulados interpretativos da realidade (TRIVIÑOS, 1987, p. 124).

O método de pesquisa qualitativa é empregado como um processo afim de possibilitar a formação de novas ideias e hipóteses acerca deste tema, a qual seu caráter bibliográfico lida com a investigação em material teórico sobre o assunto de interesse. Conforme Creswel (2007, p. 186), a perspectiva qualitativa apresenta o pesquisador como principal instrumento e o espaço natural como sua fonte de dados, atentando-se à importância do processo ao estudar um determinado assunto e averiguar como este se manifesta nas demais atividades no meio social. Dessa maneira, a pesquisa qualitativa atribui depoimentos estruturados de experiências com o intuito de atuar como um método de trabalho investigativo acerca de sua forma exploratória.

A partir da revisão de literatura são obtidas diversas informações que contribuem teoricamente para a investigação qualitativa, como contexto histórico, econômico e social, trazendo novas perspectivas para determinados assuntos. Nesse contexto, a revisão de literatura traz a importância das extensões universitárias e mostra o porquê de ser um pilar tão benéfico para a sociedade como um todo. Os autores utilizados foram Freire (1968), Souza Santos (2004), entre outros relevantes para a construção teórica e também contou com a busca em artigos e trabalhos publicados para maior enriquecimento da introdução. Desse

modo, o cunho bibliográfico existente nessa pesquisa qualitativa, carrega em sua denominação as características de observar, investigar, especificar e correlacionar o que foi analisado, afim de detalhar um fenômeno, teoria ou fato.

A análise documental é utilizada como percurso metodológico da pesquisa qualitativa, tendo como objetivo a representação condensada da informação. Desse ponto de vista, a análise documental tem seu início na coleta de dados e de materiais bibliográficos. Neste cenário foram utilizados os próprios documentos do projeto, a fim de entender a metodologia, alcance e seu intuito, assim compreendendo como o show de física trabalha e para quem é voltado. De acordo com Gil (2008), a pesquisa documental, ou seja, a análise, tem diversas semelhanças com a pesquisa bibliográfica, uma vez que divergem essencialmente na “natureza de suas fontes”. “Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa.” (GIL, 2008).

Dessa maneira, nota-se que a principal diferença entre a pesquisa bibliográfica e a análise documental está presente no tipo de material estudado, a primeira consta com assuntos referidos que recebem contribuições de outros autores, já a segunda apresenta a análise de um material que ainda não passaram por um tratamento analítico (SANTOS, 2015).

Dentre as inúmeras vantagens da análise documental para a montagem de um projeto ou tese, vale-se ressaltar algumas, segundo Gil em “Metodologia da Pesquisa”. Em primeiro lugar, uma vez que as fontes documentais perduram durante o tempo, as faz serem consideradas a principal procedência para os dados coletados. Em segundo lugar, Gil retrata o baixo custo da análise documental como pesquisa, tendo em vista que essa análise cabe, apenas, à competência do pesquisador e à sua disponibilidade de horário. Por último, ele também se refere ao não contato obrigatório com os sujeitos da pesquisa, o que traz benefícios, visto que manter esse contato pode ser limitador. Contudo, a análise documental também apresenta ressalvas, tal qual a subjetividade dos documentos, portanto é necessário que o pesquisador antes que termine suas conclusões acerca do material, que considere as possíveis implicações existente.

A análise de conteúdo, historicamente, é descrita por Bardin (2009) como:

(...) a história da “análise de conteúdo” é essencialmente referenciar as diligências que nos Estados Unidos marcaram o desenvolvimento de um instrumento de análise de comunicações que segue passo a passo o crescimento quantitativo e a diversificação qualitativa dos estudos empíricos apoiados na utilização de uma das técnicas classificadas sob a designação genérica de análise de conteúdo. (BARDIN, 2009, p.15).

Este processo consiste no tratamento dos dados qualitativos que vieram da investigação proposta, dessa forma, todos os dados coletados fazem parte da técnica de análise de conteúdo.

(RODRIGUES, 2021). Primeiramente, é essencial que seja feita a organização destes dados, e, então, fazer a verificação, a qual pode ser feita com técnicas diferentes. De acordo com Miles (1994), ela é feita a partir de uma atitude de questionamento permanente e uma autorresponsabilização, conforme Yin (2011) é feita por processos de feedback, já para Lincoln (1985) pela comprovação de dados pelos participantes, ou ainda, segundo Bardin (2001) a verificação pode ser efetivada por um sistema de codificação por categorias e indicadores. Tendo isso em vista, a análise de conteúdo como um método para a análise qualitativa, compreende a análise do material prescrito utilizando categorias aplicadas, afim de limitar o conteúdo visto para um próximo tratamento e análise (FLICK, 2005).

Em seguida, para a continuação dessa análise de conteúdo, é necessário a síntese do que está sendo analisado, dessa maneira, o material será traduzido e associado à passagens similares, com o intuito de condensar para que haja uma maior formulação e, assim, haver uma concepção mais profunda do conteúdo (RODRIGUES, 2021). Além disso, também são utilizadas outras técnicas de análise de conteúdo, assim como, uma análise explicativa, a qual se emprega a retirada de afirmações do texto para que se possa explicá-las afim de analisá-las, também há a análise de conteúdo estruturante, que compreende estruturas formais do material (MAYRING, 1983). Portanto, a análise de conteúdo em seu papel mais importante tem diversas aplicações e métodos para ser realizada. Dessa maneira, objetiva categorizar o conteúdo analisado e os descrever objetivamente e de forma quantitativa, coincidindo “sobre as denotações (o primeiro sentido do discurso) e não sobre as conotações (reflexo dos pontos de vista subjetivos de quem fala ou escreve)” (AMADO, 2014, pp.302-303).

Como a pesquisa se trata primordialmente do projeto de extensão Show de Física, foi feita a análise de seu documento. O Departamento de Física da Unesp de Rio Claro comporta o projeto Show de Física, este que está nas atividades regulares desde 2002. O projeto nasceu

a partir da fusão de dois projetos de extensão anteriores, apresentando-se em forma de museu interativo, fazendo o uso de linguagem acessível e apresentando métodos não convencionais para o ensino de física. O projeto é voltado para alunos do ensino médio e fundamental, alcançando centenas de estudantes, tendo como objetivo a contribuição na formação dos integrantes e a difusão do conhecimento científico fora da universidade.

Esse que alcança centenas de estudantes e tem como objetivo a contribuição na formação dos integrantes e a difusão do conhecimento científico fora da universidade, levando benefícios para ambas as partes, pois, os visitantes conseguem ter outra perspectiva do ensinamento dentro da sala de aula, desta forma aumentando seu entendimento sobre física, e, também, os integrantes aperfeiçoam a aplicação de física em problemas cotidianos ao montar o show, para que possa ser ensinado de forma simples e envolvente, ganhando conhecimento em didática ao passar esse conhecimento. Assim, aprimorando as habilidades de seus integrantes. correlação da extensão com o ensino e a pesquisa.

A ação social que tange o projeto é estabelecida pelo conjunto de políticas públicas no Plano Nacional de Extensão Universitária, no Plano Nacional Setorial de Museus 2010/2020 (MINC/IBRAM, 2010) e no conjunto de políticas designado ao sistema de ensino brasileiro, Plano Nacional de Educação 2014/2024 (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2014), Base Nacional Comum Curricular (MEC, 2017) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC, 2012).

Os objetivos deste projeto compreendem, principalmente:

- Complementar a formação/alfabetização científica de estudantes da rede básica de ensino da região de Rio Claro;
- (ii) Complementar a formação de graduandos em física (licenciatura/bacharelado) com atividades de apresentação de experimentos didáticos em escolas e atividades museológicas. Especificamente, no objetivo geral (i), pretende-se atender cerca de 4000 estudantes da rede básica no período de um ano em atividades apresentações em escolas (cerca de 1000 estudantes) e também atividades museológicas interativas (cerca de 3000 estudantes). Os estudantes visitados fazem parte do corpo discentes das escolas da cidade, enquanto os estudantes que visitam o “Show da Física” são oriundos de diversas instituições de ensino de diversos municípios da região. Dentro desse objetivo também se visa disponibilizar material de apoio às atividades escolares dos professores e estudantes visitantes e visitados pelo projeto. No objetivo geral (ii), espera-se, no período de um ano, complementar a formação de 15 estudantes de graduação por meio da interação dialógica destes com estudantes da rede básica de ensino; com a atualização do acervo e dos recursos audiovisuais do museu; com a realização de atividades de divulgação científica nas escolas e na rede social; participação em reuniões científicas com apresentação de trabalhos de pesquisa realizados com os dados do projeto. (Projeto de Extensão Universitária (Show de

Física), p. 3)

Objetivos esses que são extremamente certos na teoria, visando a contribuição com/para a sociedade e cumprindo o papel de Projeto de Extensão. Entretanto, na prática ocorre apenas a visitação e interação no museu por parte dos alunos de ensino fundamental e médio, enquanto o oposto, que seria levar o projeto até as escolas para que haja uma resposta e acompanhamento por parte dos professores para melhor controle dessa contribuição, não é atendido, podendo definir o Show de Física como uma Ação Extensionista e não Projeto de Extensão como o mesmo é intitulado.

Tendo como metodologia:

Nas atividades de visitação de escolas, a metodologia adotada pelos membros desse projeto será o consagrado método científico desenvolvido por Galileu Galilei (1564 – 1642), que está embasado em 4 pilares fundamentais: 1) Observação dos fenômenos, sem qualquer hipótese pré-concebida; 2) A formulação da hipótese, como uma explicação tentativa para o fenômeno; 3) A verificação experimental da hipótese feita mediante a produção do fenômeno em variadas circunstâncias; 4) A formulação da lei, que seria possível após a identificação de regularidades matemáticas na natureza. Assim, com as devidas anuências dos responsáveis, o método consiste em propor aos alunos das escolas visitadas, realizarem algum experimento ou observarem algum fenômeno, questionar como e porque aquilo acontece, pensar em uma possível solução e assim verificar se a solução é válida ou não. Por outro lado, as atividades museológicas realizadas no projeto de extensão universitária "Show de Física" preconizam a complementaridade entre as atividades escolares dos visitantes e a interação destes com o acervo do museu e com material de divulgação científica. Assim, na vertente museológica do projeto "Show de Física", propõe-se explorar os vários conceitos fundamentais em física através da interação do público atendido com os diversos experimentos, demonstrações, recursos audiovisuais. Esta interação é promovida em atividades monitoradas, contendo elementos sensoriais (auditivos, visuais e táteis) impactantes, complementados com recursos de áudio e vídeo para contextualização das vivências experimentais em física com experiências cotidianas. Durante as vivências há oportunidade de o público dialogar entre si e com os monitores do "Show de Física" apresentando suas interpretações, expectativas e saberes relacionados com as diversas vivências, em um processo muito parecido ao método científico descrito anteriormente, mas sem a necessidade de formular ou quantificar os resultados. Por outro lado, as vivências promovidas no projeto de extensão universitária "Show de Física" podem ser agregadas às atividades escolares dos visitantes por intermédio do professor visitante, que é aquele que acompanha as turmas durante as atividades do "Show de Física", à fim de fomentar a penetração daquilo que foi vivenciado no "Show de Física" nas instituições de ensino básico, um material de apoio já foi construído e continua em permanente evolução, baseado nas diversas vivências ocorridas tanto no projeto "Show de Física" como no projeto "Crescendo com a Física". Para cada uma das vivências o material de apoio apresenta quatro principais elementos, vídeo ilustrativo da vivência, material de aprofundamento para o professor, material para elaboração de atividades didáticas e manuais de construção e roteiros de experimentos didáticos simples. Um vídeo ilustrativo já foi produzido a partir de filmagens de anos anteriores sob a Ótica do visitante durante a vivência. Este material audiovisual foi editado para dar destaque aos elementos mais significativos para a discussão sobre o fenômeno físico vivenciado, os fundamentos teóricos sobre tais fenômenos físicos são apresentados no material de aprofundamento teórico, que se trata de trechos de livros didáticos de nível superior, os quais são destinados ao professor visitante.

O material para elaboração de atividades didáticas trata-se de uma diversidade de elementos como, vídeos, textos de jornais e revistas, questões de vestibular, propostas experimentais etc, finalmente os manuais e roteiros envolvem uma série de experimentos didáticos ficarão sempre disponibilizados, lembrando que sempre novos experimentos serão construídos para fortalecer a variabilidade de assuntos que possam ser explorados. Com uso deste material, o professor visitante e/ou visitado poderá elaborar atividades para seus alunos, as quais contemplem não apenas o conteúdo disciplinar relativo à vivência dos seus alunos durante o “Show de Física”, mas permite também o exercício de diversas competências preconizadas nos PCN. Durante o próximo ano de atividades, o "Show de Física" disponibilizará paulatinamente este material de apoio em páginas da Internet. Futuramente, novas pesquisas poderão ser realizadas, como por exemplo, uma avaliação do efetivo uso do material pelos professores visitantes. Por fim, no projeto promoverá a interação entre o público e a universidade por meio de uma página na rede social, também preocupados com a inclusão social de pessoas com deficiências e necessidades especiais, pelo menos um bolsista deverá ter conhecimentos prévios de LIBRAS ou então se matricular na disciplina de libras no primeiro semestre de 2020 para que se possa estabelecer uma comunicação possíveis visitantes com audição reduzida. Da mesma forma, as atividades museológicas do projeto "Show de Física" ocorrem em espaço de fácil acesso à cadeirantes, permitindo uma total participação de visitantes com esse tipo de necessidade especial. (Projeto de Extensão Universitária (Show de Física), p. 3 e 4)

Sobre a proposta metodológica de interação do público com os experimentos utilizando de demonstrações e recursos áudio visuais para melhor entendimento da física, o Show cumpre com sua proposta, porém, novamente tem menção a ida nas escolas, método esse que não está ativo.

O documento ainda faz menção aos resultados esperados, forma de avaliação e indicadores:

Espera-se promover a interação de cerca de 3.000 estudantes da rede básica de ensino com experimentos e demonstração de diversos assuntos da física, bem como disponibilizar material de apoio ao ensino de ciências para cerca de 25 escolas. Neste processo, espera-se também contribuir com a formação de 15 estudantes de graduação em física (licenciatura/bacharelado), os quais terão experiências oriundas da interação com estudantes da rede básica de ensino, com a elaboração de material interativo, de material audiovisual e em atividades de divulgação científica embasadas nas vivências de interação com o público externo. Adicionalmente, como ocorre regularmente, espera-se disponibilizar as atividades do projeto "Show de Física" em eventos externos à universidade, deste modo, disponibilizando as atividades interativas e vivências para um público superior e mais diversificado que aquele regularmente atendido nas atividades do projeto. Como indicadores quantitativos dos resultados propõe-se: (i) público atendido pelo projeto; (ii) estudantes de graduação ativos no projeto; (iii) número de seguidores em página de rede social; (iv) número de material de apoio ao ensino de ciências disponibilizado; (v) Participação em Reuniões de Trabalho em Ensino de Física, Adicionalmente, o alcance da atuação do “Show de Física” será avaliado por meio do número de alunos atendidos, da diversidade de instituições de ensino básico atendidas e dos municípios de origem destas instituições. (Projeto de Extensão Universitária (Show de Física), p. 4)

De acordo com os resultados que se espera atingir do projeto, é importante ressaltar a proposta de interação dos estudantes que serão os visitantes e os estudantes da própria

universidade, a qual propõe o museu interativo. No caso da contribuição para o estudante universitário, essa aparece como esperado, seja no aprendizado sobre os próprios experimentos, como nos métodos pedagógicos utilizados para a apresentação dos mesmos, tendo diferentes situações como faixa etária e nível de dificuldade dos alunos que visitam.

Já a contribuição para

os visitantes (alunos de nível fundamental e médio) aparece no ato de assistir ao Show e na interação com os experimentos, esses que são feitos na própria Universidade, todavia, para maior aproveitamento e uma resposta mais clara a longo prazo desse impacto, as atividades deveriam se estender para as escolas, sendo no diálogo com professores, na realização dos experimentos na própria escola ou até mesmo na disponibilização do material de apoio ao ensino de ciências que é proposto nessa parte.

5 ANÁLISE DE DADOS

5.1 Experimentos

Para melhor visualizar os impactos que o Show de Física tem no aprendizado de física, tanto para o aluno de ensino básico como para o aluno universitário, foi feita a análise de todos os experimentos, onde foi apresentado quais conteúdos da física estão ali presentes.

A abordagem investigativa deve promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido. Nessa etapa da escolarização, ela deve ser desencadeada a partir de desafios e problemas abertos e contextualizados, para estimular a curiosidade e a criatividade na elaboração de procedimentos e na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental (BRASIL, 2018, p. 551).

Pêndulo Simples

O experimento do Pêndulo Simples é utilizado por um objeto pendurado em um fio, uma vez que a massa do fio é muito menor que a do objeto, acerca de um sistema cujo o centro de massa do fio e do objeto juntos seja coincidente com o centro de massa do objeto em si. Para isso, devemos estudar quais ferramentas da Conservação de Energia Mecânica estão presentes para que o experimento aconteça. A Energia Mecânica (*E_{mec}*) de um sistema é dado pela soma da energia potencial (*U*) do sistema com a energia cinética (*K*) dos objetos que compõem o sistema.

Em primeiro lugar, suponhamos que essa energia mecânica esteja sob transferências de energia produzidas apenas por forças conservativas, isto é, não há interferência de forças de atrito e forças de arrasto, além do sistema estar isolado do ambiente. Tendo isso em vista, observamos que quando essa força conservativa realiza um trabalho *W* sobre um objeto, a mesma força conservativa também é responsável pela transferência de energia cinética *K* do objeto para a energia potencial *U* do sistema.

Devido a isso, chegamos na equação do princípio da conservação da energia mecânica, a qual é dada por:

$$\Delta E_{mec} = \Delta K + \Delta U = 0 \quad (1)$$

Um dos exemplos que respeitam essa relação da conservação da energia mecânica é o pêndulo. Desse modo, quando um pêndulo oscila, temos que a energia do sistema pêndulo-Terra é transferida a partir da energia cinética K para a energia potencial gravitacional U , assim como o contrário também acontece, uma vez que a soma entre estes permaneça constante. Portanto, podemos concluir que a energia mecânica do sistema varia continuamente entre a energia potencial e a energia cinética.

Figura 1 - Pêndulo Simples



Fonte: Kyoshi, André. 2018.

Plataforma de Rotação

O experimento da plataforma de rotação, apresenta a lei de conservação do momento angular, que pode ser escrita na forma (momento angular total em um instante inicial t_i) = (momento angular total em um instante final t_f). Dessa maneira, podemos descrever que se o torque externo resultante que age sobre um sistema é nulo, o momento angular L permanece constante, ou seja, mesmo que haja mudanças dentro do sistema, a componente do momento angular não é mudada.

Em seu melhor exemplo, temos um corpo isolado que está girando em torno do eixo z . Tomemos então que a massa do corpo é distribuída em um certo instante em que o momento de inércia em relação a esse eixo mude o valor. Entretanto, conforme dito, o

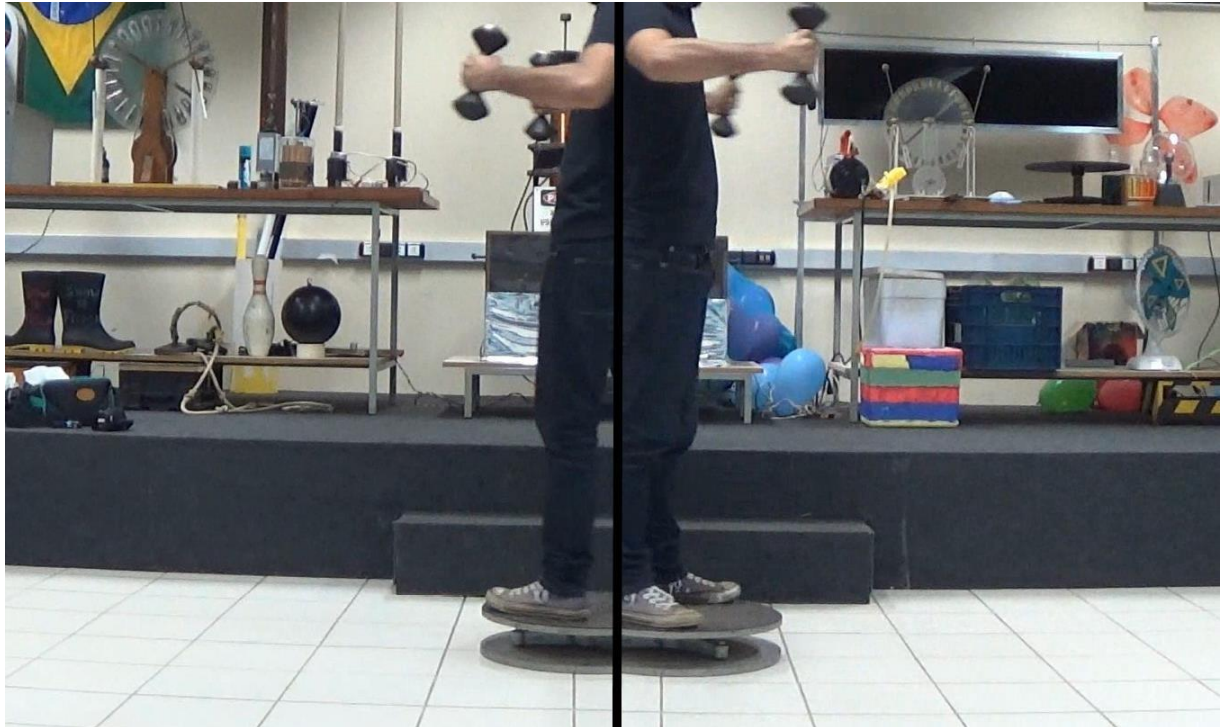
momento angular não pode mudar, tendo isso em vista, vemos que a lei de conservação se torna

$$I_i \omega_i = I_f \omega_f \quad (2)$$

Na qual, se refere ao momento de inércia e a velocidade ω antes e depois da redistribuição de massa, como dito anteriormente.

Assim, quando, no experimento, o aluno está sentado em um banco que pode girar em torno de um eixo vertical e o faz segurando dois halteres, temos que o estudante está em rotação com uma pequena velocidade angular inicial ω_i , com os braços abertos. Isso resulta em um vetor momento angular L que coincide com o eixo de rotação e aponta para cima. Todavia, é pedido para que o estudante feche os braços, o que causa uma redução o momento de inércia do valor inicial I_i , para um valor menor I_f , isso acontece devido às massas dos halteres estarem mais próximos do eixo de rotação. Em consequência disso, a velocidade angular do aluno tende a aumentar de ω_i para ω_f .

Figura 2 - Plataforma de Rotação



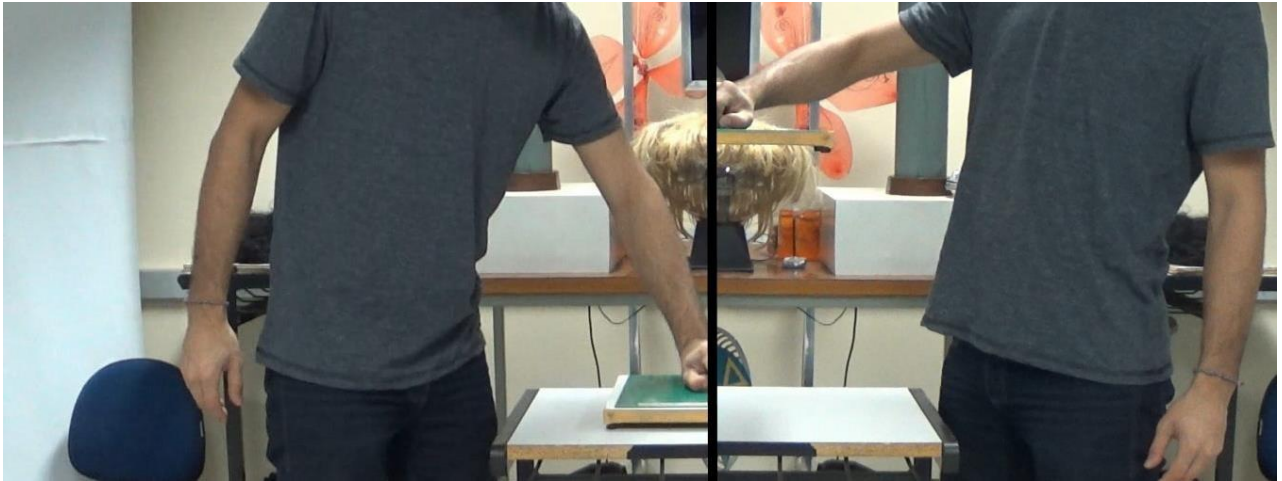
Fonte: Kyoshi, André. 2018.

Plaquinha de Pressão

A pressão está presente em diversos fenômenos do nosso cotidiano, principalmente em nosso corpo humano. Definindo a pressão matematicamente, temos que esta é a força por unidade de área em um gás ou em um líquido. Já em um sólido a quantidade de força por unidade de área é declarada como uma tensão.

A pressão atmosférica, a qual utilizamos como referência, é a força exercida, por unidade de área, pela coluna de ar atmosférico acima dos seres humanos. Esta pode ser entendida como um fluído e, então depende da profundidade em que os corpos, uma vez imersos na atmosfera, encontram-se. Portanto, quanto maior for a altitude, maior será a pressão atmosférica.

Dentro do corpo humano, há lugares em que a pressão é mais baixa do que a atmosférica, ou negativa. Um exemplo é o a nossa inspiração, quando inspiramos a pressão nos pulmões precisa ser menor que a pressão atmosférica para que o ar consiga fluir para dentro do corpo. Neste experimento, o estudante é chamado para o palco e questionado sobre como ele poderá levantar uma placa apoiada em uma mesa com alguns itens que foram disponibilizados. Em meio ao experimento é esperado que o aluno considere uma segunda placa que por pressão poderá levantar a outra. Quando a segunda placa é colocada em cima da primeira a pressão que fazemos com o nosso corpo é suficiente para que consigamos levantá-la, tendo em vista que a placa atinge praticamente todo o tamanho da placa na mesa. Uma vez que a pressão é inversamente proporcional área, quanto maior a área menor será a pressão, e, portanto, a placa será levantada com facilidade.

Figura 3 - Plaquinha de Pressão

Fonte: Kyoshi, André. 2018.

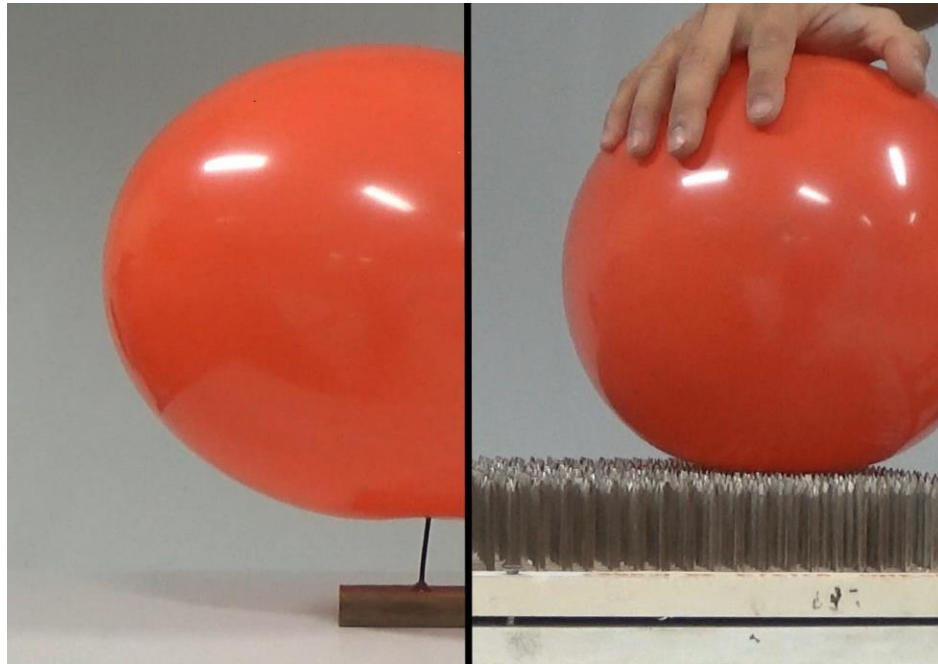
Cama de Pregos

A princípio, para entendermos sobre o experimento da cama de pregos, devemos compreender o que é a pressão em si. Tomemos um sensor de pressão que esteja situado em suspensão a um recipiente cheio de fluido, sabemos que o sensor é formado por um êmbolo de área ΔA que pode deslizar até o interior de um cilindro fechado, o qual repousa sobre uma mola. Também é mostrado um deslocamento registrado a partir da mola sendo comprimida pelo fluido, indicando o módulo da força normal ΔF que age sobre o êmbolo.

Nesse caso, temos que a pressão do fluido é dada por:

$$p = \Delta F / \Delta A \quad (3)$$

Desse modo, entendemos que a pressão é inversamente proporcional à área, portanto, em uma área maior a pressão será menor. Tendo em vista o experimento, o aluno senta em uma cama de pregos e não sente nada pelo fato da quantidade de pregos que estão colocados, então, a área de superfície é grande, dessa maneira, a pressão feita pelo corpo do estudante nos pregos é pequena, o que resulta em não se machucar. O contrário aconteceria caso o aluno fosse determinado a se sentar em uma cama de apenas um prego.

Figura 4 - Cama de Pregos

Fonte: Kyoshi, André. 2018.

Van der Graaff

O experimento de Van der Graaff se utiliza da carga elétrica para ser feito. Quando friccionamos um objeto de certo material à nossa pele ou a um tecido de seda, o objeto se torna eletricamente carregado. Com isso, ao aproximarmos este objeto de outro, sendo fabricado do mesmo material ou não, entretanto cada um sendo friccionado com pele e tecido de seda, respectivamente, nota-se que estes se aproximam, o que não acontece com materiais que, por exemplo, são friccionados somente pela pele ou, somente, pelo tecido.

Benjamin Franklin, para discutir estas observações, propôs que cada objeto possui uma quantidade normal de eletricidade que poderá ser transferida de um objeto para outro a partir de quando são friccionados entre si. Desse modo, um dos objetos teria uma deficiência de carga, enquanto o outro teria um excesso de carga, afim de que estas cargas sejam iguais. Ele também descreveu que a carga resultante poderia ter sinal positivo (+) ou sinal negativo (-). Portanto, como sabemos, cargas iguais se repelem, enquanto cargas diferentes se atraem.

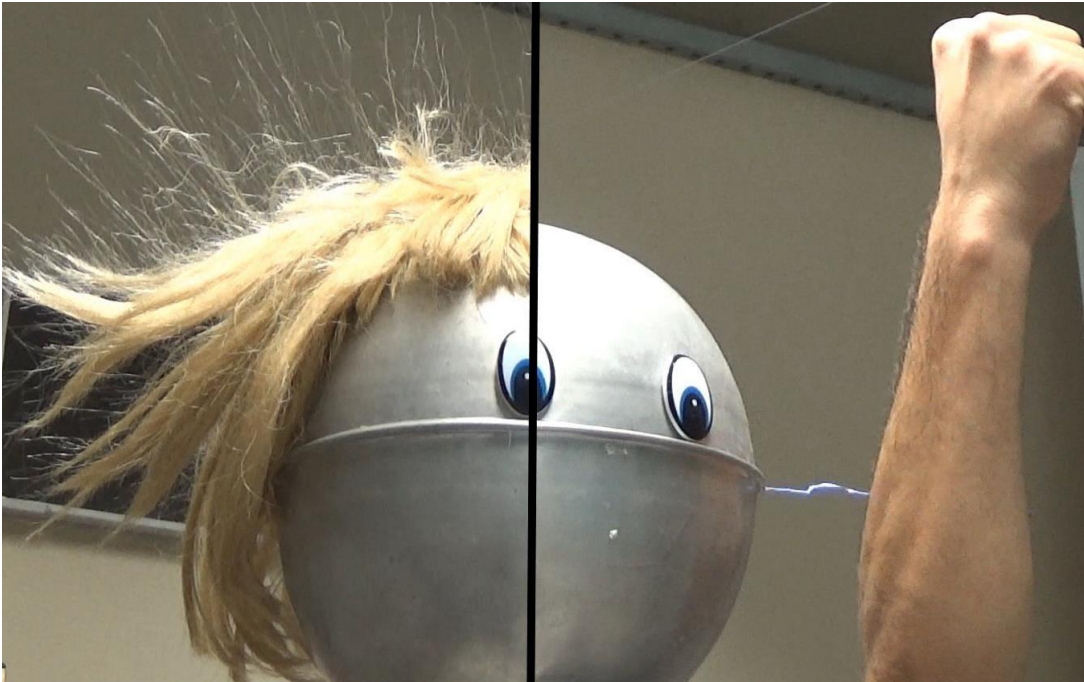
Importante ressaltar a lei da conservação da carga elétrica. Quando dois objetos são atritados entre si, um objeto fica com excesso de carga, ou seja, de elétrons e torna-se carregado negativamente, enquanto o outro objeto fica com deficiência de elétrons, isto é,

carregado positivamente. Tendo isso em vista, a carga pode ser conduzida através de indução, como no experimento. Nesse caso, podemos utilizar o exemplo de duas esferas metálicas neutras colocadas em contato. Uma vez que isso acontece, quando colocamos um bastão positivamente carregado próximo a uma das esferas, temos que os elétrons de condução fluem de uma esfera para a outra em direção ao bastão.

Com isso, obtemos que o experimento de Van der Graaff, é capaz de transformar a energia mecânica em energia eletrostática, uma vez que se utiliza a eletrização por atrito, a indução eletrostática e a repulsão eletrostática. De modo que, conforme o estudante esteja isolada da superfície da Terra, o mesmo, ao tocar o Gerador de Van der Graaff pode fazer seus cabelos arrepiarem. De acordo com o Parque CienTec da Universidade de São Paulo, Bassini afirma que o gerador funciona como:

Um motor elétrico, posicionado na base do sistema, movimenta uma correia isolante que passa por duas polias: uma na parte inferior, e a outra na parte superior do experimento. Através de pontas metálicas, pente inferior (receptor), a correia recebe carga elétrica positiva de um gerador de alta tensão. A seguir, a correia eletrizada positivamente transporta as cargas até o interior da esfera metálica, onde existe um outro conjunto de pontas metálicas, pente superior (coletor) que, devido à alta tensão existente entre as pontas e a correia, são capazes de ionizar o ar atmosférico, antes isolante. Desse modo, são produzidas descargas de elétrons que estavam na cúpula condutora, deixando-a com falta de elétrons, ou seja, positiva. Assim, como o processo de perda de elétrons pela cúpula metálica é contínuo, mesmo no caso de pequenos geradores, é possível atingir, na cúpula de descarga, um potencial eletrostático da ordem de milhares de volts. (Bassini, A., 2020, Gerador de Van de Graaff).

Figura 5 - Van der Graaff



Fonte: Kyoshi, André. 2018.

Wimshurst

A máquina de Wimshurst, busca demonstrar os efeitos da geração da eletricidade, tendo em vista que utiliza o fenômeno da indução eletrostática, dito no experimento anterior. Sua estrutura contém dois discos iguais de vidro, os quais giram em sentidos opostos ao redor de um mesmo eixo, apesar de estarem um pouco afastados. Os discos apresentam placas metálicas pequenas separadas igualmente.

Como anteriormente, o experimento também é um gerador eletrostático de altas voltagens. Para entendermos melhor, é necessário que apresentemos o conteúdo de capacitância. Um capacitor isolado apresenta sua autocapacitância como a razão entre a carga Q e o potencial V ., este dispositivo consiste em dois condutores, um com carga Q e outro com carga $-Q$, a razão entre a carga Q pela diferença de potencial V entre os dois condutores é, agora, chamada de capacitância do capacitor. Desse modo, a capacitância armazena a carga para uma dada diferença de potencial (ddp), entretanto, como sabemos que a ddp é proporcional à carga, esta razão depende apenas do tamanho, forma e posição entre os condutores.

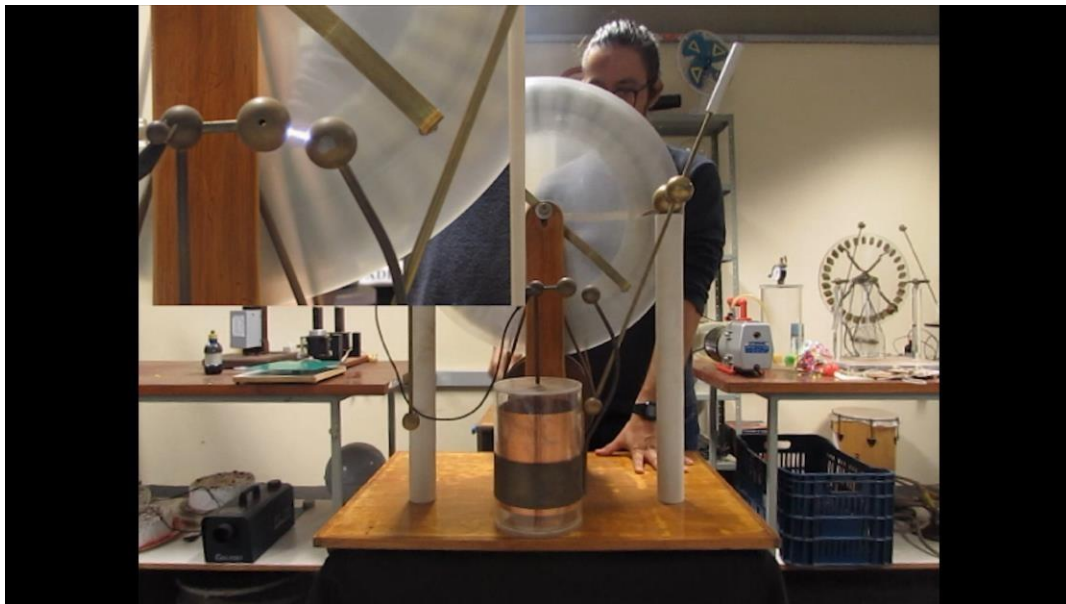
Em materiais isolantes, os elétrons tendem a permanecer em torno de seus núcleos,

ao invés de se moverem para longe, ao contrário de materiais feitos de metal, no qual os núcleos estão bem próximos um dos outros, que faz com que os elétrons de valência saltem de um átomo para outro, dessa maneira, se movendo através de todo o material condutor.

Como ocorre no experimento, o objeto carregado negativamente foi aproximado de uma das faces de uma placa de metal e, então, os elétrons no metal, por repulsão eletrostática, se afastam pelo lado oposto, ou seja, a placa se polariza. Contudo, ao conectarmos a placa polarizada a um condutor em seu lado negativo a outra placa, por indução de contato, os elétrons passarão para a segunda placa.

Portanto, para que a Máquina de Wimshurst se inicie, é preciso que a parte de metal do disco esteja com um desequilíbrio de carga. E, então, quando os discos começarem a girar, o setor neutro do disco oposto irá se opor ao setor carregado deste disco, o que induzirá uma carga igual, porém com direção oposta, uma vez que os elétrons se afastam ou se aproximam.

Figura 6 - Wimshurst



Fonte: Kyoshi, André. 2018.

Bobina de Tesla

O experimento da Bobina de Tesla consiste em um transformador ressonante, ou seja, um instrumento que é capaz de modificar os níveis de tensão, aumentando e diminuindo a corrente elétrica, ao manter a potência praticamente constante, além de

apresentar um conjunto de espiras de um mesmo condutor, que produz a partir de correntes elétricas de altas frequências altas voltagens.

A Bobina de Tesla contém conceitos físicos do Eletromagnetismo, uma vez que esta área estuda os fenômenos associados aos campos elétricos e magnéticos. Um átomo possui carga elétrica (q), propriedade intrínseca de partículas, em mesma quantidade sendo cargas positivas e negativas, por conta disso é dito que há um equilíbrio elétrico. Desse modo, um campo magnético (B) são produzidos ao apresentar partículas eletricamente carregadas em movimento, as bobinas, ou seja, os indutores ou solenoides, são capazes de variar esse campo magnético de acordo com suas espiras.

Assim sendo, o experimento começa quando o transformador recebe uma fonte de tensão e a converte para um valor muito alto, feito isso, o capacitor de alta tensão recebe essa tensão. Este mesmo capacitor é encarregado de carregar essa tensão afim de ela se eleve e rompa a rigidez dielétrica que está presente no ar e, então a corrente elétrica atinge um pico alto e se torna capaz de atravessar e alcançar a bobina do segundo transformador, gerando, assim, um campo magnético variável.

Importante ressaltar que a frequência utilizada neste experimento é de 120 vezes por segundo, ou seja, o campo magnético induz uma corrente elétrica em outra bobina que apresenta um número maior de espiras e, neste caso, a tensão é elevada para um valor de 100 mil Volts para mais. Portanto, aos termos uma alta tensão e baixa tensão na corrente do terminal e aproximarmos uma lâmpada do terminal, esta poderá acender e, desse modo, formar raios do terminal até a lâmpada. Raios são uma descarga elétrica de grande intensidade, esta descarga ocorre entre dois pontos que possuam uma grande diferença de potencial, como acontece na Bobina de Tesla.

Figura 7 - Bobina de Tesla



Fonte: Kyoshi, André. 2018.

Canhão de Ar

O canhão de ar comprimido é um experimento que explica e demonstra a teoria cinética dos gases. O canhão é formado por uma caixa, no qual uma parte é fechada por um plástico, a qual forma uma membrana, e a outra extremidade é aberta, entretanto, apresenta essa abertura circular bem menor que o tamanho da caixa em si. Nesse caso, a membrana formada é utilizada para que o estudante ou o apresentador do Show dê pancadas, ou seja, exercer uma força sobre uma área, o que resulta em pressão.

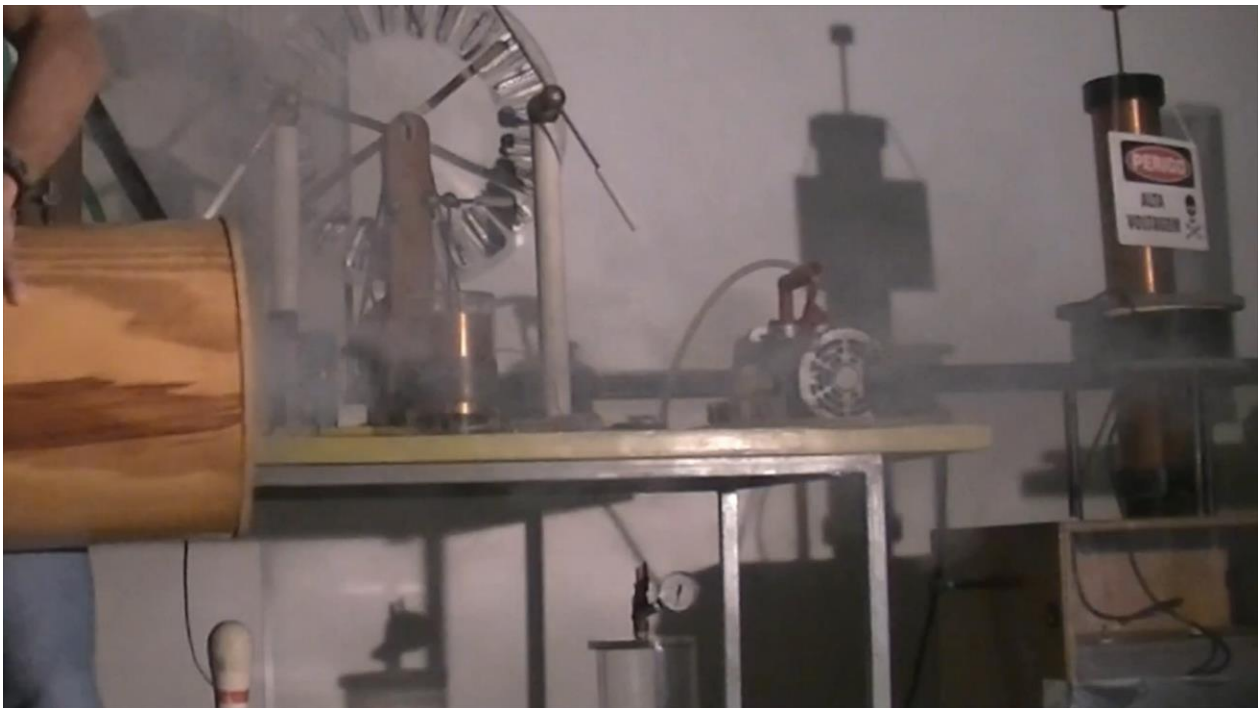
O ar que está comprimido dentro da caixa é colocado em movimento a cada pancada queé dada e, desse modo, a única saída que o ar contém é através do furo ou abertura, que foi feito do outro lado da caixa. Tendo isso em vista, observamos que a área da seção reta do furo é muito menor que a área da caixa onde está concentrada a membrana feita pelo plástico, isto é, a pressão inicial exercida sobre a membrana é intensificada pelas pancadas. Como sabemos, a pressão é igual a força dividida pela área, portanto a força inicial aplicada é transferida ao ar que ao se movimentar exerce uma força, teoricamente, igual na área da

abertura e, então, a pressão de saída se torna muito maior, uma vez que a área de seção é inversamente proporcional à pressão.

Tendo isso em vista, por conta da pressão elevada, o ar que é expelido de dentro da caixa é movimentado a uma velocidade muito elevada, por essa razão, ao colocarmos uma vela acesa ou copos plásticos do outro lado de um ambiente e praticamos o experimento, o ar expelido é capaz de apagar essa vela ou derrubar os copos a uma distância de mais ou menos cinco metros, por exemplo.

Desse modo, no experimento é possível observar a demonstração da Lei de Boyle, o qual a uma temperatura constante T , temperatura constante do ambiente, e para um número de mols fixo, quantidade de ar dentro do canhão, a relação entre a pressão e o volume pode ser descrita segundo Boyle como pressão multiplicado pelo volume é igual a uma constante. Ou seja, a pressão do gás que está dentro do canhão ao aumentar tende a fazer o volume do mesmo diminuir.

Figura 8 - Canhão de Ar



Fonte: Kyoshi, André. 2018.

Baixas Temperaturas

Este experimento consiste no comportamento do nitrogênio líquido para a demonstração da expansão e compressão dos gases. Em primeiro lugar, o nitrogênio líquido apresenta temperaturas extremamente baixas, cerca de -195 graus Celsius, portanto ao colocarmos bexigas

enchidas em contato com o nitrogênio, o ar de dentro das bexigas esfriam exponencialmente. O resultado desse esfriamento representa o tamanho das bexigas reduzido.

Ao fazermos o experimento de baixas temperaturas, notamos que ao deixarmos a bexiga com ar dentro em temperatura ambiente, ela se mantém cheia constantemente, contudo ao colocarmos no nitrogênio, as partículas de ar que estão dentro dela esfriam e, com isso, tendem a se mover menos, ao contrário de colocarmos uma bexiga em temperaturas quentes, o qual suas partículas de ar ficariam mais agitadas e, por isso, tenderia a encher a bexiga.

Portanto, quanto menor a temperatura, menos as partículas de ar se movem e o ar fica mais denso e, devido a isso, tendem a ocupar menos espaço, o que resulta na contração da bexiga.

O experimento apresenta uma caixa de isopor, no qual está com nitrogênio líquido dentro, e, nesse caso, o apresentador do Show de Física irá colocando inúmeras bexigas cheias dentro desta caixa, porém o público não espera que caibam tantas bexigas e se espantam ao ver o que realmente acontece, enxergando, assim, a física no experimento.

Figura 9 - Baixas Temperaturas



Fonte: Kyoshi, André. 2018.

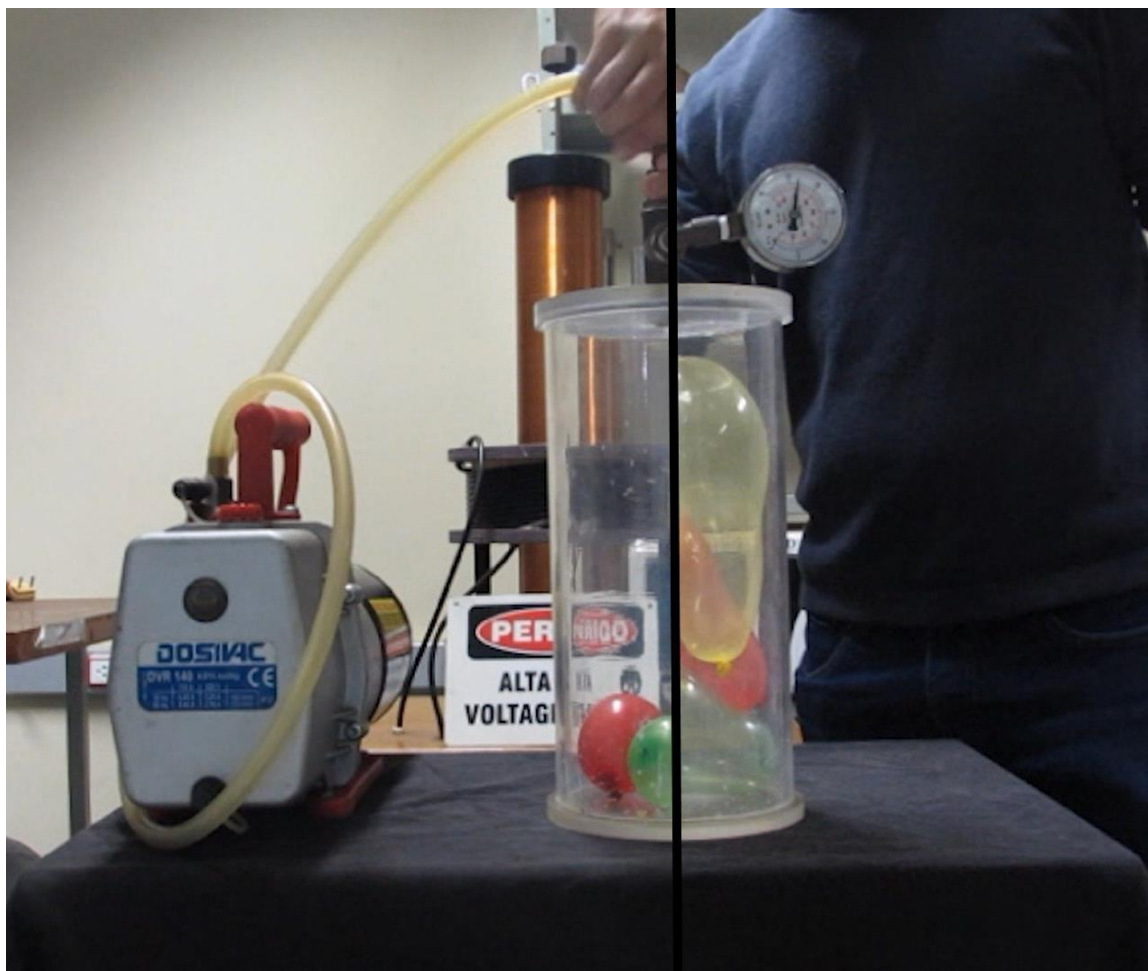
Câmara de Vácuo

A Câmara de Vácuo consiste em uma bomba de vácuo em que ao conectarmos a um recipiente, o qual estará medindo a pressão do ambiente interior, consegue inflar ou desinflar os balões ali colocados.

Isso ocorre seguindo a ideia da lei dos gases ideais, que se comprimirmos o gás mantendo sua temperatura constante, sua pressão irá aumentar. Em contrapartida, se um gás se expande à temperatura constante, sua pressão irá diminuir.

Também sabemos que quando a temperatura absoluta de uma pequena amostra de gás de pequena massa específica é proporcional à sua pressão, o seu volume será constante. Além disso, essa temperatura absoluta será proporcional ao volume, quando a pressão for constante.

Figura 10 - Câmara de Vácuo



Fonte: Kyoshi, André. 2018.

Os experimentos são apresentados em forma de museu interativo, explorando o lúdico para encantar os visitantes; Onde é utilizado de instrumentos para aumentar ainda mais essa imersão, como na plataforma de rotação, onde adicionam asas de brinquedo e outros acessórios para dar a sensação de movimento. No experimento Bobina de Tesla isso é altamente explorado, fazendo referências a filmes de ficção científica (Star Wars) e simulando os sobres de luz, despertando o interesse do público sobre a ciência ali envolvida.

Na primeira concepção (concepção de extensão universitária), o documento apresentado reforça a importância da extensão universitária e pauta sua afirmação em cima do Plano Nacional de Extensão, trazendo junto disso a relação com a Política Educacional.

Desta forma, o documento prioriza a possibilidade de trazer uma ação extensionista mais próxima do Plano Nacional de Extensão, entretanto, seria interessante ainda que o documento apresentado reforçasse ainda mais a ação extensionista que eles promovem balizada no conceito de extensão que o próprio Plano traz. Caso cumprido todas as atividades propostas pelo documento (trazer alunos à universidade, levar os experimentos até as escolas para que haja um acompanhamento a longo prazo com os professores e a disponibilização de livros de ciências) o mesmo se enquadraria em projeto de extensão, porém, caso seja realizado apenas a primeira, que é o caso atual, o projeto aproxima-se mais de uma ação extensionista.

Esse tipo de extensão - que vai além de sua compreensão tradicional de disseminação de conhecimentos (cursos, conferências, seminários), prestação de serviços (assistências, assessorias e consultorias) e difusão cultural (realização de eventos ou produtos artísticos e culturais) - já apontava para uma concepção de universidade em que a relação com a população passava a ser encarada como a oxigenação necessária à vida acadêmica. (Plano Nacional de Extensão Universitária Edição Atualizada, Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras e SESu / MEC, 2000/20001, p. 4)

Seria de suma importância que essa ação extensionista estivesse contida dentro de um projeto de extensão, isso poderia ser realizado caso houvesse uma parceria universidade escola com uma construção coletiva mais próxima de um trabalho de formação de professores na área do ensino de física junto às escola de Rio Claro, e no processo de formação desses professores e ao mesmo tempo na formação desses estudantes, desta forma o Show de Física atuaria como um projeto de extensão podendo contribuir neste âmbito. Uma maneira para essa realização seria seguir com o planejamento contido no próprio documento do Show, onde se iria levar o projeto até às escolas e faria a entrega do material de ciências, e posteriormente acompanharia junto as escolas o impacto nos alunos, assim tendo um trabalho conjunto com a sociedade.

Na segunda concepção (contribuições para a formação) é apontado a preocupação com a formação dos estudantes de educação básica, onde os mesmos poderão obter inúmeros conhecimentos científicos por meio do Show de Física, e, a vinda até a universidade impacta diretamente na influência que a visita causa no aluno para uma possível entrada no ensino superior. Ainda, por meio desse projeto é destacado a alfabetização e letramento científico no ensino de ciência, esse que independe da faixa etária dos estudantes, mas também contribui com a formação continuada dos professores, a partir da prática de métodos pedagógicos e o maior

conhecimento físico a partir do estudo dos experimentos. Dito isso, podemos identificar que esse projeto potencializa a formação dos estudantes da educação básica, do estudante universitário, na aplicação do show e aprendizado sobre o tema, e contribui com a formação continuada dos professores das escolas no acompanhamento e processos de aprendizado contínuos com o Show de física, isso considerando que as atividades atualmente ativas sigam com o seu documento. Os conhecimentos científicos são destacados por meio do movimento de CTS (ciência, tecnologia e sociedade) contextualizada e problematizada.

É inegável a contribuição que a ciência e a tecnologia trouxeram nos últimos anos. Porém, apesar desta constatação, não podemos confiar excessivamente nelas, tornando- nos cegos pelo conforto que nos proporcionam cotidianamente seus aparatos e dispositivos técnicos. Isso pode resultar perigoso porque, nesta anestesia que o deslumbramento da modernidade tecnológica nos oferece, podemos nos esquecer que a ciência e a tecnologia incorporam questões sociais, éticas e políticas. (Bazzo, 1998, p. 142)

Como Bazzo reflete, os avanços tecnológicos são prontamente apontados como contribuição das ciências, entretanto nem sempre prestamos atenção nas questões sociais, éticas e políticas desenvolvidas juntamente. O movimento tem um papel fundamental dentro do ensino de ciências, pois sua proposta de trazer um movimento no ensino das ciências (física, química e biologia) causa um incentivo direto no estudante durante esse contato com as disciplinas, permitindo essa outra perspectiva do aprendizado e também o acompanhamento de perto dessas contribuições com a sociedade, pois ambas trabalham em conjunto. Como o Show de Física é apresentado no formato de museu interativo, o mesmo cumpre com o proposto pelo CTS.

Na terceira concepção (correlação da extensão com o ensino e a pesquisa) é possível afirmar através da análise do projeto que é trazido a tentativa de indissociabilidade. Essa que é um dos pilares da Política Nacional de Extensão, onde exige uma reestruturação curricular e uma inovação pedagógica dos professores para entender um processo de formação muito mais interdisciplinar. O Show de Física consegue ao mesmo tempo trabalhar na perspectiva do ensino pelos professores, com foco na importância de uma docência mais complexa, articulando a coparticipação dos estudantes e uma ação intervencionista junto a realidade social, como também uma dimensão significativa de um trabalho pedagógico vinculado a uma pesquisa sobre o assunto e vinculado a vivência extensionista a qual muitas pessoas estão inseridas. A partir das atividades propostas por essa extensão, trabalhamos diretamente o ensino de física, assim como a pesquisa indiretamente, seja na análise da eficiência dos

métodos pedagógicos, na física por traz de cada experimento ou até mesmo no incentivo por parte da universidade com os alunos da educação básica e a possibilidade de um futuro relacionado a pesquisas.

6 CONSIDERAÇÕES

Após todo o embasamento teórico, a apresentação das metodologias e por último a análise de dados, podemos constatar a relevância que o Show de Física traz para a sociedade e para a universidade, assim como as suas contribuições cidadãs e profissionais, essas que ocorrem tanto para os alunos da rede básica que conseguem ver a ciência por outra perspectiva, como é sugerido pelo CTS, e desta forma podem absorver ainda mais os aprendizados feitos em sala de aula e também os é incentivado o ingresso no ensino superior, como para os alunos universitários que têm a oportunidade de desenvolver e aprimorar métodos pedagógicos para a apresentação do Show, e também podem aprimorar seus conhecimentos de física nos conteúdos/temas apresentados na análise dos experimentos, e por último ocorre a contribuição na formação continuada dos professores das escolas que acompanharão juntamente com o Show os resultados a longo prazo dessa visita e os benefícios por parte do livro de ciências proposto, caso esse acompanhamento e o fornecimento dos materiais ocorra.

No âmbito ensino, pesquisa e extensão o Show de Física consegue nos mostrar essa indissociabilidade, quando através dessa ação extensionista há uma ação direta na pesquisa e no ensino dos envolvidos no mesmo. Porém em classificação, o projeto foge de algumas diretrizes que classifica um projeto de extensão, pois o mesmo traz os alunos até a universidade, mas não vai até elas, assim fazendo uma contribuição para a sociedade e não com ela, nos levando a classificá-lo mais próximo de uma ação extensionista. Mesmo com maior proximidade de uma ação extensionista, o Show de Física segue tendo uma contribuição indispensável para a sociedade, assim como também contribui na difusão do conhecimento, trazendo maior visibilidade para o Departamento de Física da UNESP de Rio Claro. Entretanto, seria de suma importância que essa ação estivesse contida dentro do projeto de extensão, esse que atingiria um número maior de pessoas, e assim consequentemente aumentaria suas contribuições com a sociedade.

REFERÊNCIAS

AMADO, João. **Manual de investigação qualitativa em educação**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2014.

ANANDAKRISHNAN, M. **Planning and popularizing science and technology for development**. United Nations. Tycooly Publishing, Oxford, 1985.

AZEVEDO, Maria Antonia Ramos de. **Por uma pedagogia universitária da/na/para resistência**. Tese (livre docência). Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro 2022.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009. BARDIN, Laurence. São Paulo: Edições 70, 2011.

BAZZO, Walter Antonio (1998): **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC.

BRASIL. **Plano Nacional de Extensão Universitária. Brasília**. Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras/SESu/MEC. 2000/2001.

BUENO, W.C. **Jornalismo científico no Brasil: compromissos de uma prática dependente**. (Tese de doutorado apresentada à Escola de Comunicações e Artes da USP). São Paulo, 1984.

CUNHA, Luiz Antonio. **A universidade temporã: da Colônia à Era de Vargas**. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira 2ª ed., Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1986.

DE SOUZA, B. de S. **A universidade no século XXI: para uma reforma democrática e emancipatória da universidade**. 2004.

DELORS, J. et al. **Educação: um tesouro a descobrir**. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: MEC/Unesco, 2005.

DEMO, Pedro. **Metodologia científica em ciências sociais**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

DENZIN e LINCOLN. **A Pesquisa Qualitativa: origens, desenvolvimento e utilização nas dissertações do PPGCI/UFPB**. João Pessoa, v.22, 2008 a 2012.

DUARTE, Jacildo da Silva. **As contribuições da extensão universitária para o processo de aprendizagem, prática da cidadania e exercício profissional**, 2014.

ENRICONE, Délcia. **Os desafios da pesquisa**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1996.

FÁVERO, Altair Alberto; DALBOSCO, Claudio Almir; CENCI, Angelo Vitório; MUHL, Eldon Henrique; MARCON, Telmo. **IV Seminário Internacional sobre Filosofia e Educação**. 2011.

FERRAZO, André Kyoshe Fujii. **Produção de um material didático pedagógico de apoio ao professor visitante do Show de Física**; Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. 2018.

FERNANDES, Marcelo Costa; SILVA, Lucilane Maria Sales da; MACHADO, Larissa Gomes; MOREIRA, Thereza Maria Magalhães. **Universidade e a extensão universitária: a visão dos moradores das comunidades circunvizinhas**, 2012.

FLICK, Uwe. **Métodos qualitativos na investigação científica**. Lisboa: Monitor – Projectose Edições, Lda, 2005.

Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras e SESu / MEC. **Plano Nacional de Extensão Universitária Edição Atualizada**. Brasil, 2000/2001.

FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?**. Brasil, 1974; Chile, 1968.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JOSÉ DE PINHO, Maria. **Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade como fundamentos na ação pedagógica: aproximações teóricos-conceituais**. 2017.

JOSÉ, Juan. **A Universidade e a Produção do Conhecimento**. Rio Grande do Sul, 2008.

JUNTKE, Regina Vazquez Del Rio e CARO, Sueli Maria Pessagno. A extensão e o exercício da cidadania. In: SÍVERES, Luiz (Org.). *A extensão universitária como princípio de aprendizagem*. Brasília: Líber Livro, 2013.

KLOPPENBURG, Boaventura. **O Cristão Secularizado**. Vozes, 1970.

LEBLOND, Jean-Marc Lévy. **Cultura científica: impossível e necessária**. In: VOGT, Carlos. (Org.). *Cultura científica: desafios*. São Paulo: USP; Fapesp, 2006.

LIMA, C. L. D. C. **O papel da extensão na universidade**. *Leopoldianum*, Santos, v. 28, n. 78, jun. 2003.

LIMA, G. S.; GIORDAN, M. **Características do discurso de divulgação científica: implicações da dialogia em uma interação assíncrona**. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 22, n. 2, 2017.

LIMA, Helena Ibiapina; PEREIRA Ruth da Cunha; ESTEVES, Vera Vergara; KLOETER, Vera Maria. **Educação de professores na era da globalização: subsídios para uma proposta humanista**. 2000.

MELO NETO, José Francisco de. **Extensão Universitária**. 2002.

MILES, Matthew. B.; HUBERMAN, A. Michael. **Qualitative data analysis: an expanded sourcebook**. 2nd Ed. California: SAGE Publications, 1994.

MORIN, E.; CIURANA, E.; MOTTA, R. D. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana**. São Paulo: Cortez; Brasília/DF: UNESCO, 2007.

MORIN, Edgard. **Complexidade e ética da solidariedade**. In CASTRO, G. et al Ensaio de complexidade. Porto Alegre: Sulina, 1997.

Plano Nacional de Educação de 2014. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 26 jun. 2014.

RAMA, Ángel. **Transculturación narrativa em América latina**. Siglo veintiuno, 1987.

RAYS, Oswaldo Alonso. **Ensino-Pesquisa-Extensão: notas para pensar a indissociabilidade**. Revista Cadernos de Educação Especial, n. 21, 2003.

RODRIGUES, Ana Luísa. **A formação ativa de professores com integração pedagógica das tecnologias digitais**. Tese (Doutorado em Educação, especialidade TIC na Educação). Lisboa. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2017.

SANTOS, Boaventura Souza. **A Universidade no século XXI: para uma reformedemocrática e emancipatória da Universidade**. São Paulo: Cortez, 2004.

SANTOS, Carlos José Giudice dos. **Disciplina: Metodologia Científica TIPOS DE PESQUISA A PESQUISA EXPLORATÓRIA**. 2015.

SANTOS, Eduardo, Jason Ferreira MAFRA e José Eustáquio ROMÃO.

Universidade Popular: teorias, práticas e perspectivas. Brasília, 2013.

SANTOS, F.; ALMEIDA FILHO, N. **A quarta missão da universidade:** internacionalização universitária na sociedade do conhecimento. 2012.

SARAIVA, J. L. **Papel da Extensão Universitária na Formação de Estudantes e Professores.** *Brasília Médica*, Brasília, v. 44, n. 3, 2007.

SÍVERES, Luiz (Org.). **A extensão universitária como princípio de aprendizagem.** Brasília: Líber Livro, 2013.

SÍVERES, Luiz. **Universidade:** torre ou sino?. Brasília, 2006.

SÔNEGO, Aline. **Os desafios da universidade no século XXI e algumas reflexões sobre a posição docente frente a este processo.** *Revista Brasileira de Ensino Superior*, Passo Fundo, v. 1, n. 1, jun. 2015.

TAUCHEN, Gionara. **O princípio da indissociabilidade universitária:** um olhar transdisciplinar nas atividades de ensino, pesquisa e extensão. Tese (Doutorado em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Três enfoques na pesquisa em ciências sociais:** o positivismo, a fenomenologia e o marxismo. Introdução à pesquisa em ciências sociais. São Paulo: Atlas, 1987.

VARGAS LLOSA, Mario. **Contra Vento e Maré.** Rio de Janeiro: Francisco Alves Ed., 1985.

Yin, R. K. **Qualitative research from start to finish.** New York: The Guilford Press, 2011.