

RELATO DE EXPERIÊNCIA: PROJETO DE PESQUISA TELESCÓPIO AMADOR

Roberto Claudino Ferreira

Doutorando em Educação e Contemporaneidade - PPGEduc /UNEB - PPGEd/UESB
Professor de Física da UESB – *Campus* de Itapetinga
roberto@uesb.edu.br

Resumo: Este relato de experiência resulta das motivações, desdobramentos e resultados parciais em torno da criação e condução do projeto de pesquisa de minha autoria e coordenação, o qual foi criado dentro da área da Astronomia e intitulado “*Telescópio Amador*”, desenvolvido na UESB *Campus* de Itapetinga com objetivo (anunciado) de construir um telescópio a baixo custo, para uso como instrumento de divulgação científica nas escolas e feiras de ciências, no entanto, o objetivo real era criar mecanismos que ajudassem a mitigar a evasão no curso de Licenciatura em Física do referido *Campus*. Discorro assim, sobre as bases e motivações fundamentais do nascimento do projeto, as vivências coletivas com os alunos, as participações em eventos, as vitórias do objetivo oculto do projeto, as conquistas, o reconhecimento, os vínculos criados pelas ações e convívio, os frutos colhidos pelo grupo de alunos, professores e também pelo curso. Acrescento que o projeto ainda não finalizou e vem superando as expectativas, surgiram propostas de desenvolvimento de patentes, gerou a criação de um grupo de pesquisa, denominado Núcleo de Pesquisas em Astronomia da UESB *Campus* de Itapetinga – NUPESA que agora desenvolve pesquisas na área de Educação em Astronomia, o grupo está crescendo e quem se formou não se desvinculou do grupo. Concluo relatando que até o momento todos os objetivos traçados foram alcançados, o projeto colaborou para a permanência de todos os alunos envolvidos, concluímos o telescópio idealizado.

Palavras chave: Astronomia; Evasão; Pesquisa.

INTRODUÇÃO

O projeto de Astronomia denominado *Telescópio Amador*, de minha autoria e coordenação, foi escrito e submetido à análise em 2016, ocasião em que se iniciou, mesmo estando em tramitação, oficialmente sua portaria de aprovação saiu em Julho de 2017. Sua origem vem primeiramente pela minha afinidade com esta ciência, procurando o melhor momento de dar este ponta pé inicial, fui motivado a colocá-lo em prática pelo fato da evasão dentro do curso de Licenciatura em Física do *Campus* de Itapetinga apresentar um crescimento, ao ponto de uma turma de vinte alunos só restar um ainda no terceiro semestre, é fato que formar poucos alunos na área das exatas é comum em todas as universidades, mas neste caso em específico, a evasão estava ocorrendo nos semestres iniciais. Colocar este projeto em prática foi minha reação mais imediata, apostando no caráter penetrante que a

Astronomia tem, esperava que os alunos ainda matriculados no curso se envolvessem com o projeto, encontrassem algo de positivo em meio a tantos problemas.

Ainda não sabemos ao certo as razões das tantas desistências da época, entretanto, é possível dar um norte dos motivos, haja vista que, nesta ocasião, o curso de Física passava por problemas como a falta de professores, isso causava uma sobrecarga dos demais o que resultava na inatividade dos projetos de pesquisa dentro da área, além disso, o curso não tinha estrutura física e equipamentos para laboratórios de ensino, isso tornava as aulas práticas pouco produtivas, logo frustrantes, além dos problemas de ordem geral dentro da universidade, tais como, falta de políticas de permanência estudantil, falta de Restaurante Universitário, dentre outros fatores.

Apesar do problema de evasão ser gritante, não se via ações para reverter o caso ou mesmo para estudar as razões, e quando o tema era abordado por alguém, ouvia-se da maioria afirmativas do tipo: “isso é normal em todo curso de Física do Brasil”. Dispus-me a fazer algo, mas não de forma declarada, tinha medo de ser mal interpretado ou mesmo dos alunos receberem a ideia com desconfiança, queria fazer alguma coisa por aqueles que ali estavam, mas que em sua grande maioria, já manifestavam desinteresse. Na articulação da ação, pude contar com muitos colegas, apesar de atuarem em áreas distintas da Astronomia, se esforçaram a aprender sobre a Astronomia e dar sua colaboração, eu também não sou especialista em Astronomia, sou um entusiasta, tive que estudar muito para movimentar este projeto, todos envolvidos trabalharam de forma autodidata, compartilhando semanalmente o aprendizado individual com o grupo, assim fomos construindo uma rede de conhecimento e desenvolvendo as ideias e teorias necessárias para a construção do instrumento idealizado. Hoje, depois de três anos de existência do projeto, analisando com mais frieza e com um olhar de fora, percebo que deixar minha zona de conforto, de não atuar apenas como intelectual tradicional, (GRAMSCI, 1982) assim como visa uma parcela significativa de nossa categoria, que entendem ser sua função apenas comparecer ao trabalho, transmitir o conteúdo, avaliar o aluno, mas fecham os olhos para outras vertentes que eles podem atuar como modificadores de uma dada realidade, hoje eu entendo que me moldei e direcionei conhecimentos para conduzir diretrizes num intuito de resolver um problema não de minha classe, mas daqueles que estão diretamente ligados a nós professores, os alunos. Talvez se encontre na situação uma ação mais direcionada às teorias de Paulo Freire e Ira Shor, Medo e Ousadia: O Cotidiano do Professor.

O problema é atuar sem se deixar paralisar pelo medo. No caso dos professores, por exemplo, é bom quando corremos riscos em outros espaços, não só nas escolas. Agora, eu disse “risos”, por que essa é uma parte concreta da ação. Se você não comanda seu medo, você deixa de arriscar, você não cria nada. Sem se arriscar, para mim, não há possibilidade de existir. (SHOR; FREIRE, 2008, p. 42).

Não que eu estaria ali propondo uma pedagogia transformadora, mas posso traçar algumas aproximações da ideia desta teoria da educação com a ação empreendida quando propus este projeto de pesquisa. A priori sentir medo é natural do ser humano em qualquer campo desconhecido, neste caso, não se tratava do medo relatado por Shor e Freire, mas o medo de não dar certo, de não encontrar parceiros, dos alunos não aderirem à ideia, de não contornar os problema da falta de recursos financeiros e principalmente de ser pioneiro nesta área na instituição. Ainda assim arrisquei e fui em frente, usando também as estratégias da pedagogia transformadora para tornar o medo crítico e não racional (SHOR; FREIRE, 2008), procurei parceiros, tive a sinalização de que poderia contar com vários colegas da área de Física e que posteriormente consegui também adesão de professores da área de Engenharia e Matemática.

Embora o real objetivo estivesse oculto a todos, no fundo, aqueles envolvidos mais cedo ou mais tarde acabariam percebendo a real causa da existência do projeto, e que fazia parte de minha estratégia revelá-lo em momento oportuno, entretanto, o objetivo também era a construção de um telescópio de baixo custo, que era para pode facilitar seu transporte para as escolas, que era para facilitar sua montagem e desmontagem, que era para promover momentos de divulgação das ciências e do curso de Física de Itapetinga, mas no fundo o objetivo principal a ser alcançado era dá aos alunos um envolvimento com sua atuação dentro da universidade, uma forma de relacionar o aprendizado teórico com uma aplicação prática de fim educativo, o enriquecimento de seus currículos, a chance de participar de um programa de iniciação científica, razões para permanecerem na universidade e se envolverem numa proposta de reflexão de como usar a ciência em prol da educação. A propósito, irei relatar com detalhes mais a frente, mas por hora, adianto que o telescópio saiu melhor do eu previa, acompanhando ele, veio: artigos, resumos, apresentações orais em eventos, pôsteres, inclusive dois depósitos de patentes em andamento, todos oriundos dos muitos trabalhos de iniciação científica, e dois trabalhos de conclusão de curso, até o momento.

AS EXPERIÊNCIAS NA CONSTRUÇÃO DO TELESCÓPIO

Quando vi que estava tudo articulado, realizei uma peregrinação de sala em sala divulgando o projeto e informando que estava a procura de alunos para trabalhar na iniciativa, que seria a construção de um telescópio portátil, leve, facilmente montável e desmontável, de baixo custo, que serviria para ser levado a escolas e eventos científicos, cujo fim era a divulgação da ciência e do curso de Física de Itapetinga. Deixei claro que seriam muitos trabalhos e quem estivesse interessado participaria por meio de uma iniciação científica. Marquei uma data e local para os atraídos comparecerem e então alinharíamos os detalhes do projeto. Para minha surpresa, compareceram quinze alunos, estes representavam 30% de todo curso. Distribuimos os temas e criamos os projetos de iniciação científica.

Cada discente ficou responsável por desenvolver uma peça do instrumento idealizado, fazíamos reuniões em grupo para socialização das descobertas e orientações individuais. Debruçamos-nos em estudar obras de astrônomos amadores tais como Mourão (1995); Karan (2012); Texereau (1964); Nicolini (1995); Bassalo (1986), Faria (1995), artigos relacionados tais como Bernardes (2006) e Almeida (2013) além de *sites* de Astronomia amadora, com intuito de absorver seus conhecimentos. Após meses de estudos, conseguimos para alguns temas de nosso projeto, alcançar alguns objetivos e avançar nas pesquisas. Realizamos para a estrutura física composta de: base, suportes e haste, um projeto que passou por experimentos de materiais, medidas, modificação da geometria, até que chegamos ao projeto detalhado com desenho técnico, inventário de materiais e ferramentas necessárias à sua construção. Em 03/05/2017 colocamos em prática o início da construção do nosso primeiro telescópio.

Percebemos que não seria tão rápido como pensávamos, pois, além de adquirir conhecimentos, os alunos que estavam na linha de frente do trabalho braçal ainda estavam aprendendo a manipular ferramentas e desenvolver técnicas para construir o que projetamos, sendo bem criterioso com a segurança para evitar acidentes.

O próximo desafio foi levantar recursos, já que o projeto foi idealizado em uma época em que, devido aos cortes de verbas das universidades estaduais, não havia em aberto edital de projeto de pesquisa com ônus. Contornamos este problema promovendo “rifas”, arrecadamos recurso que foram suficientes ao menos para comprar a matéria prima.

Outro problema enfrentado foi a falta de espaço físico e ferramentas para desenvolver as atividades experimentais, como o curso de Física da UESB do *Campus* de Itapetinga, ainda não tem um espaço físico adequado a este tipo de trabalho, solicitamos uma breve ocupação do galpão de máquinas do curso de Zootecnia, gentilmente cedido pelo professor Moises, coordenador do setor. Não era bem o espaço mais adequado, faltava uma série de coisas como bancadas, locais para fixar a matéria prima e executar os cortes das peças, mesa para solda, torno de fixação, pois o espaço não fora criado para este fim, mas era o que tínhamos, improvisamos e tudo deu certo. Veja Figura 1.

Figura 1. Galpão de trabalhos.



Fonte. Arquivo do projeto Telescópio Amador.

Quanto às ferramentas, eu desmontava meu laboratório pessoal que está construído em minha residência na cidade de Poções, que mais se assemelha a uma oficina, mas que continha tudo que necessitávamos, colocava no fundo do carro e levava ao *Campus* toda semana, um dia inteiro era dedicado só para desenvolver peças que atenderiam aos trabalhos projetados. Era uma logística complexa, me ocupava um tempo considerável de um dia antes para desmontar e colocar adequadamente no carro, a viagem de poções a Itapetinga tinha que ser mais lenta, no dia de Sábado em eu retornava para casa, tinha que dedicar outro tempo exaustivo para descarregar e montar tudo novamente, pois eu utilizava o laboratório para refazer experiências que não deram certo. Esta rotina desgastante me fazia por diversas vezes refletir se tudo aquilo valeria a pena. Hoje afirmo com certeza que todo esforço valeu a pena. Veja Figura 2.

Figura 2. Laboratório improvisado.



Fonte. Arquivo do projeto Telescópio Amador.

Os discentes se alternavam nos encontros, eu marcava presença todos os dias, o dia inteiro no local das experiências, tinha um cuidado constante com a segurança daqueles que manipulavam as ferramentas, e sempre realizávamos treinamentos prévios e orientações de segurança, tudo sob minha supervisão. Veja Figuras 3 e 4.

Figura 3. Construção das peças.



Fonte. Arquivo do projeto Telescópio Amador.

Figura 4. Corte e acabamento das peças.



Fonte. Arquivo do projeto Telescópio Amador.

É fato que o objetivo do projeto, tão pouco do curso de Física, não é formar carpinteiros, marceneiros, serralheiros e soldadores, entretanto, foi uma decisão nossa que não contrataríamos ninguém para executar a confecção das peças, aprenderíamos as técnicas e faríamos nós mesmos, e assim foi, o que resultou em dias de excelentes experiências de convívio, principalmente nos vínculos que foram criados, aqui percebi um constante exercício das teorias de Tardif (2004), a capacidade de dominar, integrar e mobilizar os saberes da profissão em função de exercer a tarefa que ali se estabelecia, ação muito mais complexa que a exercida em sala de aula, uma surpresa a cada dia, muitos desafios. Veja Figura 5.

Figura 5. Finalização de um dia de trabalhos práticos.



Fonte. Arquivo do projeto Telescópio Amador.

Mostrarei mais adiante os resultados dessa fase do projeto que foi a construção da estrutura física do telescópio. Na fase seguinte, iniciamos os trabalhos com a ótica, nesta etapa, trabalhamos na construção de um espelho com as técnicas e materiais tradicionais, além de construir uma máquina de Foucault para o teste da superfície côncava do espelho, em seguida passamos a desenvolver novas técnicas, materiais e ferramentas. Estas ações nos permitiram alcançar duas propostas de patentes: uma patente de um novo tipo de espelho de vidro e a patente de uma máquina de confeccionar espelhos, a qual reduzirá a mão de obra do astrônomo de 60 horas para 6 horas, ambas patentes estão em processo de depósito.

Devo destacar que todas as experiências de aprendizado técnico e de convívio com os discentes e colegas colaboradores foram únicas, o projeto estava apenas a um ano de execução e já dava resultados surpreendentes, ao ponto de atrair mais discentes interessados não só do curso de Física, mas também das engenharias e da pedagogia, estes últimos enxergaram o potencial extensionista que o projeto poderia alcançar.

RESULTADOS

Para melhor relatar os resultados até o momento, farei uma descrição por números numa tabela de todos os trabalhos desenvolvidos no projeto, as publicações, professores e discentes envolvidos, participações em eventos e os depósitos de patentes.

Tabela 1: Dados do projeto.

| Feitos | Quantidades |
|--|-------------|
| Subprojetos concluídos | 12 |
| Subprojetos em andamento | 7 |
| Discentes integrantes | 25 |
| Professores integrantes | 6 |
| Eventos | 10 |
| Resumos (pôsteres e apresentações orais) | 40 |
| Artigos em submissão | 4 |
| Artigos em andamento | 4 |
| Depósito de patentes | 2 |

Fonte: Relatório parcial de 2018.

Todas as publicações estão sendo sintetizadas em um livro de construção de telescópios.

Com estes breves números relacionados na Tabela 1, é possível dimensionar a grandeza que alcançou o projeto. Vale destacar também outro resultado importante, que foi a criação de um grupo de pesquisa denominado Núcleo de Pesquisas em Astronomia da UESB de Itapetinga (NUPESA), e um *site* para divulgação das ações do grupo, assim como divulgação de notícias de Astronomia. Abaixo relaciono algumas imagens de todos os resultados.

Figura 6. Base.



Figura 7. Peças da parte superior.



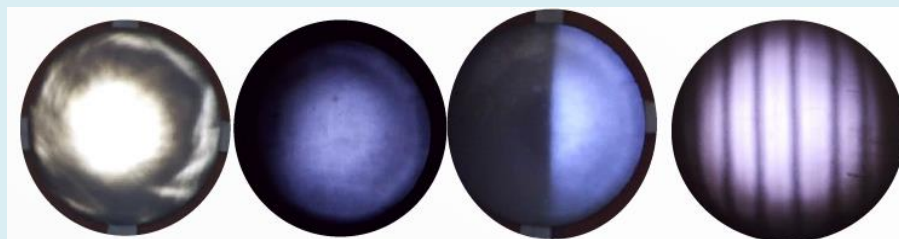
Fonte. Arquivo do projeto Telescópio Amador. Fonte. Arquivo do projeto Telescópio Amador.

Figura 8. Aparelho de Foucault.



Fonte. Arquivo do projeto Telescópio Amador.

Figura 9. Captação das imagens das fases de confecção do espelho côncavo com Aparelho de Foucault.



Fonte. Arquivo do projeto Telescópio Amador.

Figura 10. Participação do grupo em evento científico.



Fonte. Arquivo do projeto Telescópio Amador.

A Figura 10 é um registro dos muitos eventos que participamos com apresentação de trabalhos, neste em especial, enquanto participava de uma mesa redonda representado o curso de Física, revelei a todos do grupo o real objetivo do projeto, foi um momento de muita surpresa, o fato movimentou bastante o debate entre questionamentos e elogios à iniciativa, durante as falas, destaquei que para mim, o mais importante resultado do projeto foi colaborar de alguma forma para que os alunos permanecessem no curso em meio a tantos problemas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, externo que as experiências relatadas me trazem a sensação de dever cumprido, o projeto segue firme e a semente plantada há três anos, hoje é uma árvore com muitos frutos, os números dos feitos falam por si só, todos objetivos alcançados, o telescópio construído, muitos subprojetos ainda em andamento, depósito de patentes, mas para mim, o resultado mais relevante foi ter conseguido fazer a diferença na vida acadêmica

destes discentes, possibilitar um olhar profundo do nível superior, algo que eles ainda não haviam experimentado, promover um crescimento intelectual e curricular, estimular o trabalho em grupo, despertar do cientista, compreender seu papel como profissional da educação (tema muito debatido em nossos diálogos), razões para permanecer no curso. Coisas que o curso de Licenciatura em Física por si só não estava conseguindo alcançar. Neste contexto, divido todos os créditos com os colegas que deram suas colaborações e aos discentes que abraçaram a ideia.

Com isso concluo que este relato deixa muitas lições, mas chamo a atenção para as contribuições firmadas no contexto do problema da evasão, a qual é muito mais comum em escolas da educação básica do que no nível superior, as causas são bem distintas e variam de acordo com a realidade de cada escola, logo a prática deve ser contextualizada, (CHARLOT, 2006), assim, fazer do ambiente de estudos um local que também possuam atividades de integração, pode ser muito significativo e atrativo, colaborando com a mitigação do problema, neste relato foi um projeto de pesquisa, mas poderia ser uma gincana, feira de artes, concurso de talentos, dentre outros. Depende da vontade de fazer a diferença.

Referências

ALMEIDA, W. A.; LUZ, F. M. M.; SILVA, J. B.; SILVA, S. R. L.; BRINATTI, A. M. Espelhos esféricos confeccionados com materiais acessíveis para demonstração de formação de imagens em sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 396-408, 2013.

BASSALO, J. M. F. **A Crônica da Ótica Clássica**. Departamento de Física – UFPA – Belém – PA -1986.

BERNARDES, T. O.; BARBOSA, R. R.; IACHEL, G.; NETO, A. B.; PINHEIRO, M. A. L.; SCALVI, R. M. F. Abordando o ensino de óptica através da construção de telescópios. **Departamento de Física, Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, SP - 2006.**

CHARLOT, B. A pesquisa educacional entre conhecimento, políticas e práticas: especificidades e desafios de uma área de saber. **Revista Brasileira de Educação**, v.11, n.31, 2006.

FARIA, R. P. **Fundamentos de Astronomia**. 2ª ed, São Paulo: Papirus, 1985.

FREIRE, P; SHOR, I. **Medo e Ousadia: O Cotidiano do Professor**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986, (Coleção Educação e Comunicação, v. 18).

GRAMCSI, A. **Os intelectuais e a Organização da Cultura**. 4ª ed, Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira Ltda.1982. (Coleção Perspectivas do homem, v. 48, série filosofia).

KARAM, H. A. **Telescópios amadores - técnicas de construção e configuração ótica**. 1ª ed, São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012.

MOURÃO, R. R. F. **Manual do Astrônomo**. 5ª ed, Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2001.

NICOLINI, J. **Manual do Astrônomo Amador**. 1ª e 2ª ed., São Paulo: Papirus, 1985.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 4ª ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

TEXEREAU, J. **La Construction Du Télescope D'amateur**. Paris, Societé Astronomique de France, 1964.