Revista Amazônica de Ensino de Física
Amazon Journal of Physics Education
DOI: 10.5281/zenodo.5645745
https://doi.org/10.5281/zenodo.5645745

APLICAÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO, CONTRIBUINDO PARA O PROCESSO DA APRENDIZAGEM

Juliana Bessa de Almeida[1], Patrícia Matos Viana[2], Cléver Reis Stein[4], Luciene Batista Silveira[3], Judes Gonçalves dos Santos[3]

[1]Secretaria de Educação do Estado de Rondônia/ juliana@gmail.com
[2]Universidade Federal de Rondônia/Departamento de Física de Ji-Paraná/ patríciamatos@unir.br
[2]Universidade Federal de Rondônia/Departamento de Física de Porto Velho/MNPEF-P40/luciene@unir.br
[3]Universidade Federal de Rondônia/Departamento de Física de Porto Velho/MNPEF-P40/judes@unir.br
[4]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia/ clever.stein@ifro.edu.br

Resumo *- O Grupo PET-Física-UNIR elaborou roteiros para a montagem de experimentos sobre conteúdos de Física que pudessem ser montados por professores e alunos em sala de aula e também auxiliar professores em escolas públicas de Ji-Paraná-RO. Foi realizado um acompanhamento do desenvolvimento das atividades em sala de aula dos conteúdos acompanhados com a aplicação de experimentos paralelos. Foi observada uma receptividade maior dos alunos em participar das aulas e consequentemente melhorando o desempenho nas avaliações. Todas as três escolas onde o projeto foi aplicado houve melhoria de mais de 60% de sucesso nas avaliações e assimilação por aprendizagem significativa no conhecimento dos alunos.*

Palavras chave: Física, Professor, Ensino, Experimentos, Aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios atuais do ensino de ciências nas escolas de nível fundamental e médio é construir uma ponte entre o conhecimento ensinado e o mundo cotidiano dos alunos. Não raro, a ausência deste vínculo gera apatia e distanciamento entre os alunos e atinge também os próprios professores.

Embora a falta de recursos financeiros, a falta de preparo profissional e o pouco tempo que os educadores dispõem para conceber aulas mais atraentes e motivadoras sejam fatores que contribuam para o cenário dominante nas escolas, talvez o obstáculo mais decisivo seja de natureza cultural.

Neste contexto, propomos uma metodologia de ensino de ciências simples, factível e de baixo custo e, mais importante ainda, que leve em conta a participação dos alunos no processo de aprendizado.

Pensando nisso veio a proposta do grupo PET, composto por acadêmicos do curso de licenciatura Plena em Física da UNIR, em auxiliar professores de ensino médio das escolas públicas na prática de ensino utilizando o método experimental.

O projeto conta com acadêmicos do curso de licenciatura plena em Física da Universidade Federal de Rondônia, os mesmos são bolsistas e voluntários do Grupo PET (Programa de Educação Tutorial, extensão, ensino e pesquisa) em parceria com três escolas estaduais que possuem ensino médio. Inicialmente os alunos do PET estariam montando experimentos de baixo custo para os professores e os instruindo para ensinarem aos alunos de acordo com os conteúdos ministrados. Porém verificamos que as escolas possuíam laboratórios de prática de Física, mas não estavam sendo utilizados por falta de capacitação do professor para executar e até mesmo montar os experimentos, mesmo assim continuamos a ideia inicial de experimentos de baixo custo, pois os laboratórios não estão com seus equipamentos completos ou não possuem alguns básicos.

Umas das causas que dificultam o ato de ensinar é o fato de o professor achar que ensinar é transmitir conhecimento, é instruir o aluno.

Segundo Paulo Freire (1996, p. 15 e 16) “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Conforme o autor “não há docência sem discência... quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”. O educador, portanto possui um papel fundamental de despertar o raciocínio e a criatividade do aluno, afim de que este descubra os caminhos do aprender.

Sendo assim uma das formas de melhorar o ensino é aplicar ferramentas como a curiosidade do aluno e do professor, que os leva a buscar e fazer descobertas.

Conforme Paulo Freire (1996, p. 31) “Como professor devo saber que sem a curiosidade que me move, que me inquieta, que me insere na busca, não aprendo nem ensino”. Outro autor diz que nada é evidente, nada é dado, tudo é construído, o conhecimento cientifico só existe se houver questões, pois este é resposta destas questões (Bachaelard).

Outra ferramenta importantíssima é a utilização do ambiente de convívio do professor e do aluno, pois este é repleto de fenômenos encontrados nas teorias estudadas em sala de aula. Tais fenômenos encontram-se em objetos, fatos e situações do dia-a-dia.

O método experimental objetiva a ligação da teoria com a prática. Conforme Caballer e Oñorbe (1997) as atividades experimentais “proporcionam a oportunidade de introduzir e dar significado a conceitos científicos... Elas abrem a possibilidade de manipular, construir uma imagem mental dos processos naturais...”. Portanto, é necessário, que junto à teoria venha a prática (experimentação) para que não se tenha uma aprendizagem mecânica, onde o aluno

simplesmente decore tal assunto sem ao menos entender o seu por que, a sua causa, a sua utilidade.

Os acadêmicos componentes deste projeto, os monitores, acompanharam os professores das escolas já citadas neste trabalho, auxiliando na montagem e preparação de experimentos conforme o conteúdo de Física que tais professores estavam lecionando.

Nas três escolas havia laboratório didático de Física e Química que não estavam sendo utilizados, aproveitaram-se tais laboratórios, assim foram poucos os experimentos fabricados pelos monitores.

Uma vez por semana ocorria um encontro do monitor com o professor nas referidas escolas. Nesse encontro o professor passava o conteúdo tema da matéria onde estava lecionando e o monitor verificava a possibilidade de inserir um experimento a aula.

O monitor fazia pesquisa bibliográfica do assunto, verificava a existência do experimento no laboratório, fazia sua montagem e na semana seguinte, o monitor apresentava o experimento requerido, juntamente com um roteiro das atividades propostas com aquele experimento, explicava ao professor o seu funcionamento e já anotava o próximo assunto que este iria lecionar para a preparação de um novo experimento.

Quando havia dúvidas referentes à montagem dos equipamentos ou quanto à sua execução o monitor recorria ao professor orientador do projeto PET-Física, além de trocarem informações entre os próprios monitores.

Durante todo o tempo em que o método experimental estava sendo aplicado, os professores comentaram o quanto seus alunos participavam e gostavam dos experimentos. É valido ressaltar que antes do projeto os alunos não haviam tido contato com quaisquer experimentos, e nota-se que os mesmos estavam entusiasmados e contamos com esse fator a favor para incentivar os professores a utilizar o método experimental.

Após certo período de tempo em que o método experimental estava sendo utilizado foi realizada uma pesquisa em forma de entrevista estruturada com os alunos. Assim, na primeira semana de setembro foi aplicada a entrevista com dez perguntas que avaliavam suas idéias e perspectivas quanto ao conteúdo de Física ministrado por seus professores e a utilização do método experimental em suas aulas.

2. METODOLOGIAS UTILIZADAS

Este trabalho foi realizado através de observação participativa, incluindo pesquisa bibliográfica, com a utilização da técnica de documentação indireta, o método experimental e entrevista estruturada.

O projeto foi posto em prática no período de fevereiro a novembro de 2008 deste mesmo ano e aplicado em três escolas da rede pública estadual de ensino da região urbana da cidade de Ji-Paraná – RO. Sendo as escolas: Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Júlio Guerra, Escola Estadual de Ensino Médio Jovem Gonçalves Vilela e Escola estadual de Ensino Fundamental e médio Gonçalves Dias.

O projeto foi aplicado em turmas de primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio das escolas citadas na matéria de Física. Sendo que a entrevista estruturada foi aplicada a estes alunos na primeira semana de setembro do ano corrente.

3. RESULTADOS

Responderam ao questionário 374 alunos. Sendo 137 alunos (sendo 98 meninas e 39 meninos) da escola Júlio Guerra, 161 (sendo 110 meninas e 51 meninos) da escola Jovem Gonçalves Vilela e 76 (sendo 49 meninas e 27 meninos) da escola Gonçalves Dias. Os alunos possuem idades variadas entre treze á vinte e dois anos.

De acordo com os dados obtidos percebeu-se que apesar do pouco tempo na utilização da prática de experimentos, aplicadas às teorias, os alunos tiveram uma melhor evolução na aprendizagem dos conteúdos físicos apresentados. Pois 60 % (em média) dos alunos questionados responderam que conseguiram melhor assimilar os conteúdos a partir da visualização dos fenômenos, os outros 40 % ainda encontram dificuldades na hora de coletas de dados dos experimentos em decorrência da falta de subsídios teóricos e matemáticos. Além de que 80 % (em média) dos alunos conseguiram melhor relacionar os fenômenos estudados com a realidade, a física encontrada no dia-a-dia.

A maioria dos alunos, cerca de 94 %, disseram que para melhorar as aulas de física é preciso aumentar as práticas, pois eles não gostavam da disciplina porque possuíam dificuldades para compreender os conteúdos e fazer ligação da teoria à suas aplicações no dia-a-dia. Após introduzir o método experimental a tais conteúdos os alunos demonstraram entusiasmo, interesse e melhor aprendizagem na disciplina. Esses conteúdos estão distribuídos nos gráficos abaixo figura 01, figura 02 e figura 03.

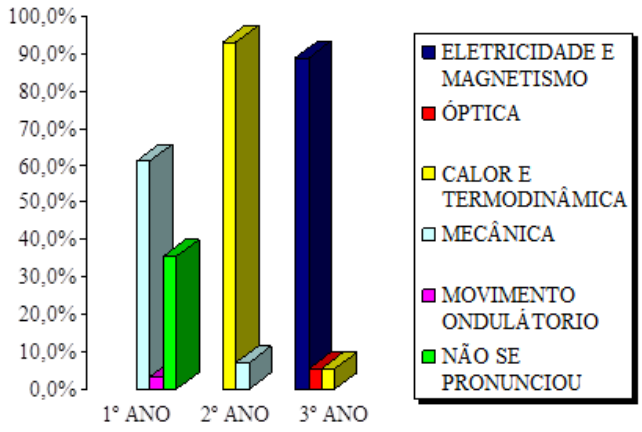


Figura 01. Colégio Jovem Gonçalves Vilela.

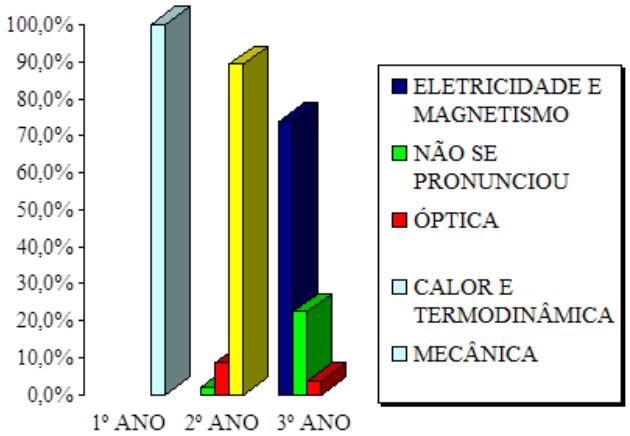


Figura 02. Colégio Júlio Guerra.

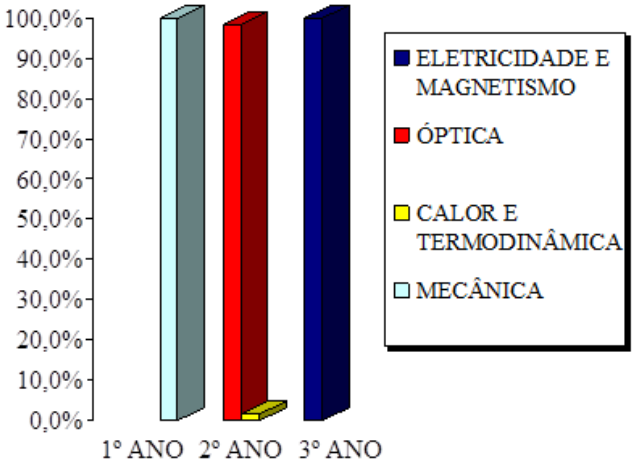


Figura 03: Colégio Júlio Guerra.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Despertar o interesse do aluno é muito importante no processo de ensino aprendizagem, tarefa, às vezes, difícil para alguns professores da disciplina de Física. Pensando nisso veio a proposta do grupo PET, em auxiliar professores de ensino médio das escolas públicas na prática de ensino utilizando o método experimental.

Os experimentos, sejam eles sofisticados ou simples (de baixo custo), despertam no aluno interesse pela disciplina, fazendo com que o educando sinta-se motivado, pois assim aprendem com significado, além de conhecer a física de uma. maneira diferente da qual estão habituados no convívio escolar.

De acordo com os estudantes que responderam ao questionário, a prática experimental é um método de ensino eficiente quando associado às teorias estudadas e que todos os professores de Física devem adotá-lo, pois aumenta a aprendizagem.

Os estudantes ora consultados têm idades variadas entre treze a vinte e dois anos. É valido ressaltar que antes do projeto os alunos não haviam tido contato com quaisquer experimentos, e nota-se que os mesmos estão entusiasmados e é uma forma de incentivar os professores a utilizar o método experimental.

Este projeto beneficia tanto estudantes de ensino médio quanto os professores da disciplina. Melhoram os recursos didáticos, além de capacitar acadêmicos envolvidos no projeto. Eles serão futuros professores do ensino da Física.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do programa de Educação Tutorial MEC/FNDE Grupo PET-Física, Departamento de Física e Universidade Federal de Rondônia.

5. BIBLIOGRAFIA

[1] GOLDEMBERG, J. (1997) Física Geral e Experimental, volume 1. Editora Nacional.

[2] LUDUVICO, L. P. *et al.* Atividade Experimental no Ensino de Física; Em Busca da Aprendizagem Significativa. Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul.

[3] MOREIRA, M. A. (2006) A teoria da Aprendizagem Significativa e Sua Implantação em Sala de Aula, UNB, Brasília.

[4] CABALLER, M. e OÑORBE, A. (1997) "Resulución de problemas y actividades de laboratório", em Luis de Carmen (comp.), *La enseñanza y El aprendizaje de las ciências de La naturaleza em La educación secundaria*, ICE, Universidade de Barcelona, Barcelona.

[5] BACHELARD, G. *La Formation de l'esprit scientifique*, Paris, Librairie plilosophique J. Vrin.

[6] GEORGES, S. (2003) Como ensinar as ciências experimentais? Didática e Formação, UNESCO, Brasília.

[7] WERTHEIN, J. e CUNHA, C. D. (2005) Educação Científica e Desenvolvimento: O que pensam os cientistas, UNESCO, Brasília.

[8] SASSON, A. et. al. (2003) Cultura Científica, *Um direito de todos*, UNESCO, Brasília.

[9] MOREIRA, M. A. e MASINI, E. F. (2002) Aprendizagem significativa, *A teoria de Ausubel, Centauros*, 2º ed., São Paulo.

[10] RITTO, S. P. (1989) Psicologia da aprendizagem centrada no estudante, Papirus, 3º ed., São Paulo.

[11] FREIRE, P. (1996) Pedagogia da autonomia, Saberes Necessários à Prática Educativa, São **Paulo**: Paz e. Terra (1996).

Revista Amazônica de Ensino de Física
Amazon Journal of Physics Education
https://doi.org/10.5281/zenodo.5645897

Experimentos de Baixo Custo em Física Moderna com a Utilização de Componentes Eletrônicos para Evidenciar o Efeito Fotovoltáico

Marivaldo Rodrigues Lisboa[1] e Judes Gonçalves dos Santos[2]

[1]Universidade Federal de Rondônia/Departamento de Física de Porto Velho/MNPEF-P40/Marivaldo@gmail.com
*judes@unir.br

Resumo *- Foi elaborado o produto educacional usando como componente principal o resistor LDR para simular o efeito fotovoltácio. Foi construído para que o aluno pudesse observar a relação entre quantidade de luz e passagem de corrente elétrica através do LDR.. Foi adaptado um relé para fazer o processo de ligar e desligar. Também foi adaptado uma caixa de som para possibilitar a audição do efeito sono quando da perturbação do LDR. O Produto educacional foi apresentado a turmas no ensino fundamental e ensino médio em escolas públicas de Porto Velho.*

Palavras chave: Fotovoltáico, LDR, Ensino de Física.

1. INTRODUÇÃO

Neste produto educacional foi elaborado um experiment para usando luz e corrente elétrica para auxiliar no entendimento do fenômeno fotovoltáico que está associado a conceitos de foton e particula estudados em Física Moderna [1-6].

A aplicação de componentes eletrônicos que permitem a constatação deste fenômeno são sempre presentes, pois é através deles que podemos conectar os efeitos microscópicos com sua constatação macroscópica. Serão apresentados aqui alguns pontos que permitem com que possamos obter a construção completa do que foi proposto por qualquer docente que deseje reproduzir os resultados experimentais e a prática docente colocada em nosso âmbito educacional. [7-11].

2. METODOLOGIA UTILIZADAS

Inicialmente foi construída uma caixa de madeira com os componentes: circuito, foto resistor (LDR); leds, resistor e relé de 12V e autofalantes conforme figura 01.

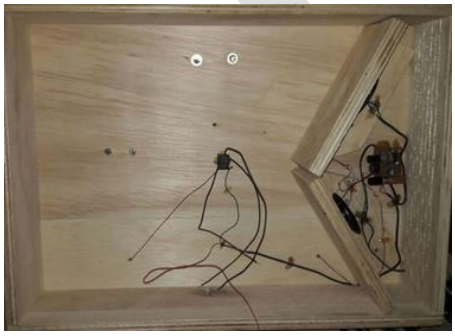


Figura 01. Caixa com o circuíto sonoro.

Foi aplicado nesse produto educacional o esquema representado na figura 02, que contém um relé (Re) com o objetivo principal de fazer a comutação acionando os Led's (Led 1 e Led 2). O resistor (R) tem a função que permite o objeto luminoso não seja inutilizado devido a pequena corrente elétrica que pode passar por ele. Uma fonte de tensão que deve ser de aproximadamente 10V para que o relé seja acionado perfeitamente.

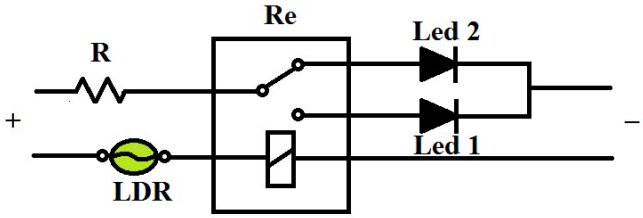


Figura 2: Representação do Esquema de Montagem do experimento. (Fonte: O autor)

Na figura 03, é mostrado circuito usado para emissão de sinal sono, quando o LDR for acionado.

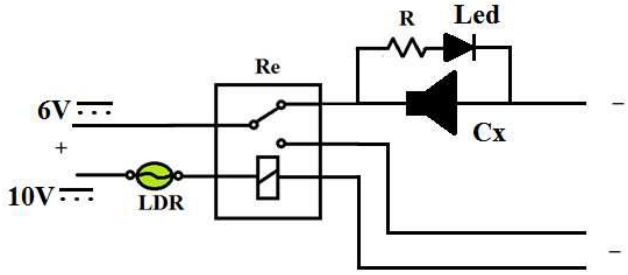


Figura 3: Representação do esquema elétrico do material didático (Fonte: O autor).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Depois de construído o protótipo foi aplicado em sala de aula em turmas do ensino fundamental e do ensino médio. Na figura 04 é mostrado a interrupção da luz n sobre o LDR. Nesse momento o Led 1 é acionado.

Figura 04. Funcionamento do produto educacional com interupção da corrente no sensor LDR.

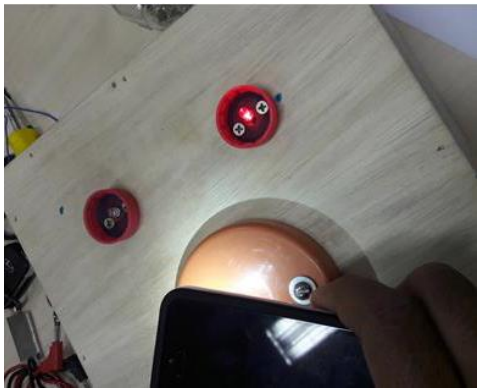


Figura 05. Acionamento do sensor de luz LDR por luz de smartphone.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O produto educacional apresentado mostrou que foi possível abordar os temas de física corrente elétrica, resistência elétrica, radiação eletromagnética, onda e matéria.

O conceito de efeito fotovoltácio foi mostrado e discutido em laboratório a estudantes e mostraram satisfação por ter entendido o funcionamento e suas características.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Mestrado Profissional de Ensino de Física. Universidade Federal de Rondônia e Departamento de Física-PVH.

5. BIBLIOGRAFIA

[1] GOLDEMBERG, J. (1997) Física Geral e Experimental, volume 1. Editora Nacional.

[2] LUDUVICO, L. P. *et al*. Atividade Experimental no Ensino de Física; Em Busca da Aprendizagem Significativa. Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul.

[3] MOREIRA, M. A. (2006) A teoria da Aprendizagem Significativa e Sua Implantação em Sala de Aula**,** UNB, Brasília.

[4] CABALLER, M. e OÑORBE, A. (1997) "Resulución de problemas y actividades de laboratório", em Luis de Carmen (comp.), *La enseñanza y El aprendizaje de las ciências de La naturaleza em La educación secundaria*, ICE, Universidade de Barcelona, Barcelona.

[5] BACHELARD, G. *La Formation de l'esprit scientifique*, Paris, Librairie plilosophique J. Vrin.

[6] GEORGES, S. (2003) Como ensinar as ciências experimentais? Didática e Formação, UNESCO, Brasília.

[7] WERTHEIN, J. e CUNHA, C. D. (2005) Educação Científica e Desenvolvimento: O que pensam os cientistas, UNESCO, Brasília.

[8] SASSON, A. et. al. (2003) Cultura Científica, *Um direito de todos*, UNESCO, Brasília.

[9] MOREIRA, M. A. e MASINI, E. F. (2002) Aprendizagem significativa, *A teoria de Ausubel, Centauros*, 2º ed., São Paulo.

[10] RITTO, S. P. (1989) Psicologia da aprendizagem centrada no estudante, Papirus, 3º ed., São Paulo.

[11] FREIRE, P. (1996) Pedagogia da autonomia, Saberes Necessários à Prática Educativa, São **Paulo**: Paz e. Terra (1996).

Revista Amazônica de Ensino de Física
Amazon Journal of Physics Education
https://doi.org/10.5281/zenodo.5646161
https://doi.org/10.5281/zenodo.5646226

Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), sobre Contextualização no ensino de Astronomia

Genilson C. C. de Oliveira[a], Kaleb R. Alho[a], Moriel M. Tenório[a]
[a]Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente / Universidade Federal do Amazonas,
genilson413@gmail.com, kalebalhofisica@gmail.com, mt.25tenorio15@gmail.com

Resumo *– Neste trabalho de levantamento bibliográfico teve como principal objetivo analisar os trabalhos que tratam do tema Contextualização do ensino de Astronomia publicados nas edições do Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA). Para atingir este objetivo, foi realizado um mapeamento dos enfoques dos artigos selecionados por meio da leitura do resumo de cada publicação, separando os mesmos por categorias. A partir desse procedimento, foram analisados os anais do I SNEA (2011) ao IV SNEA (2016). Deste modo, foram localizados 10 artigos relacionados ao tema desejado de um total de 423 trabalhos aprovados. Por meio da análise dos dados foi possível verificar as principais tendências e concepções presentes nas publicações que estão relacionadas ao levantamento de concepções alternativas, atividades experimentais, análise de materiais didáticos e formação de professores.*

Palavras chave: Ensino de Astronomia, Contextualização, Astronomia, Física.

1. INTRODUÇÃO

Segundo [21], um dos princípios organizadores do currículo do Ensino Médio é a contextualização do ensino. Neste contexto, buscamos identificar e analisar as principais características nos trabalhos apresentados nos SNEAS que abordam o tema contextualização no ensino de Astronomia e assim e mapear as características de cada trabalho verificando as principais tendências e concepções presentes nas publicações, assim com as metodologias utilizadas em cada trabalho e justificativas para a implementação e aplicação de propostas contextualizadas para o ensino de Astronomia no Brasil.

O crescimento das pesquisas sobre este tema foi responsável pelo advento de diversos trabalhos denominados Estado da Arte. Trabalhos realizados nesta linha procuram analisar as contribuições que as produções acadêmicas trazem sobre uma determinada área de estudo.

Para cumprir os objetivos propostos, a metodologia utilizada envolveu a identificação e a análise dos trabalhos publicados nos anais das reuniões, de 2011 a 2016, do Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), fazendo um levantamento do total de artigos publicados, destacando os que trazem propostas didáticas sobre o ensino de astronomia contextualizado.

2. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS OU METODOLOGIAS UTILIZADAS

Para analisar as publicações realizadas no Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), no período de 2011 a 2016, adotamos uma abordagem quali-quantitativa. Essa pesquisa é uma revisão bibliográfica de levantamento de livros, artigos científicos, teses e dissertações [1-16].

Este levantamento bibliográfico buscaou discutir e mapear as produções acadêmicas de diferentes áreas do conhecimento, procurando delinear as tendências e os aspectos privilegiados em diferentes épocas, lugares e condições de produção, de mesma natureza da pesquisa aqui apresentada.

Na Tabela 1 é apresentado o número de trabalhos apresentados em cada evento.

Tabela 01: Número de trabalhos.

Publicações Realizadas no Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), no período de 2011 a 2016 [19-23]				
Evento	**Ano**	**Local**	**Trabalho aceito (total)**	**Trabalhos que abordam o tema Contextualização**
I SNEA	2011	Rio de Janeiro – RJ	98	4
II SNEA	2012	São Paulo – SP	106	2
IIISNEA	2014	Curitiba – PR	125	1
IV SNEA	2016	Goiânia – GO	94	3
	Total		423	10

Na seleção dos trabalhos realizou-se uma pesquisa bibliográfica nas publicações realizadas no Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), no período de 2011 a 2016 utilizando as palavras-chaves: “Contextualização, Astronomia e Ensino”.

Foram encontrados 10 trabalhos que abordam o tema Contextualização no ensino de Astronomia, num universo de 423 apresentados nestes eventos. A seleção dos trabalhos foi realizada por meio dos seus respectivos títulos e palavras chave, a análise dos mesmos, foi feita pela leitura do resumo e do corpo do texto [17-23].

As atas dos eventos foram consultadas em ‘Atas’ e também podem ser consultadas em: http://snea.if.usp.br. Para uma análise mais bem mais

próximas com tema do trabalho, verificamos as principais características e tendências listadas abaixo:

- Formação dos Autores;
- Nível escolar que o trabalho foi realizado;
- Justificativas para a realização dos trabalhos contextualizados;
- Métodos utilizados.

3. Resultados e Discussão

Pode-se dizer que a formação dos autores é bem diversificada, como afirma [2]. Através de uma busca mais apurada com relação às palavras chave encontrou-se mais trabalhos que entraram nesta análise, o número de profissionais com formação específica em Astronomia é muito baixo, este apontamento é muito importante para entender por que os temas de ensino da astronomia contextualizado não são tão aprofundados nos trabalhos, envolvendo sempre o ensino em termos gerais desta ciência.

Depois de realizar uma breve consideração a respeito da formação dos autores, foi realizada a categorização dos trabalhos acerca do nível escolar em que o trabalho foi realizado. A análise adotada nesta parte do trabalho é de natureza qualitativa e o objetivo foi verificar onde há maior incidência de trabalhos que abordam o ensino de Astronomia contextualizado [1-5]. Através do gráfico podemos observar essa distribuição de acordo com cada nível em que o trabalho foi realizado.

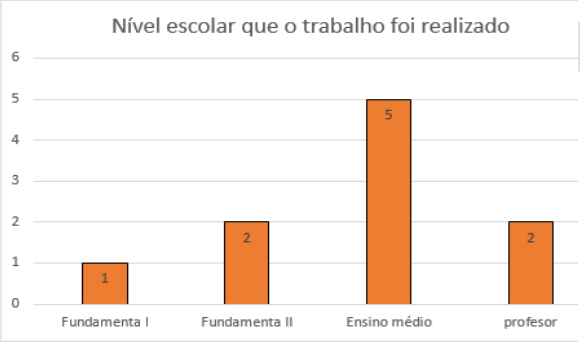


Gráfico 01: Nível escolar que o trabalho foi realizado.

Podemos verificar que no ensino médio há um numero de trabalho maior em relação a outros níveis. Conforme diz [18-21], a contextualização do ensino e a interdisciplinaridade são alguns dos princípios organizadores do currículo do Ensino Médio.

Interdisciplinaridade e contextualização formam o eixo organizador da doutrina curricular expressa em [17]. Elas abrigam uma visão do conhecimento e das formas de tratá-los para ensinar e para aprender que permite dar significado integrador a duas outras dimensões do currículo de forma a evitar transformá-las em novas dualidades ou reforçar as já existentes: base nacional comum/parte diversificada, e formação geral/preparação básica para o trabalho.

Isso nos mostra números desanimadores quanto aos trabalhos realizados, utilizando esta metodologia, já que essa abordagem prioriza a teoria, a abstração, à experimentação e à contextualização, e produz uma aproximação entre os conteúdos ministrados em sala de aula e sua identificação nos fenômenos do dia a dia dos alunos.

4. Conclusão

A importância de trabalhos deste tipo, conforme destacado por diversos autores, reside no fato de ser possível apontar quais as principais tendências do ensino de Astronomia Contextualizado nas publicações dos SNEA. Em relação ao número total de publicações, verificamos um pequeno número de pesquisadores e pesquisas na área de Ensino de Astronomia Contextualizado. Uma possível solução para mudança é a realização de investimentos na formação de profissionais gerando incentivos à pesquisa, pois esta área possui grande carência envolvendo diversas dificuldades como as destacadas anteriormente por [22] e [23]. Com relação ao nível escolar em que o trabalho foi realizado e métodos utilizados, averiguou-se que um número significativo realizado no ensino médio e oficinas, enquanto que nos outros níveis de ensino e métodos, há um défice muito grande, levando em conta a importância dos mesmos para o ensino e aprendizagem de Astronomia.

Este trabalho demonstra a importância do ensino de Astronomia contextualizado, expondo suas dificuldades no processo de ensino, os déficits de produção na área e a importância da formação dos professores. Para trabalhos futuros, seria cabível um estudo relacionando as justificativas para uma analisa mais completa destes trabalhos.

5. Bibliografia

[1] E. Albrecht, M. R. Voelzke, *Análise comparativa entre os conteúdos de astronomia presentes nos PCN e nas propostas curriculares da Região Sul*. Anais do II Seminário Hispano Brasileiro - CTS, p. 191-204, 2012.

[2] A. R. Batista, A. P. Silva, P. Souza, *Análise do perfil dos pesquisadores que publicam trabalhos do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) sobre o Ensino de Astronomia*. Avaiable: http://www1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0266-1.pdf In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Carlos, 2017.

[3] B. Bussi, P. S. Bretones, *Educação em Astronomia nos Trabalhos dos ENPECs de 1997 a 2011*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013, Águas de Lindóia. Atas... Rio de Janeiro; ABRAPEC, 2013 (no prelo).

[4] C. A. Dias, J. R. S. Rita, *Inserção da astronomia como disciplina curricular do ensino médio.* Revista Latino-Americana de Educação em

Astronomia - RELEA, Limeira, n. 6, p. 55-65, 2008.

[5] L. A. Fernandes, J. M. M. Gomes, *Relatórios de pesquisa nas ciências sociais: características e modalidades de investigação.* Avaiable on: http://www.seer.ufrgs.br/index.php/ConTexto/article/view/11638. Acesso em: 23 abr. 2016.

[6] T. C. D. Fernandes, R. Nardi, *Uma análise dos trabalhos sobre educação em Astronomia nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências.* X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, SP, 2015.

[7] D. Ferreira, F. A. Meglhioratti, *Desafios e Possibilidades no Ensino de Astronomia*, 2011. Avaiable on: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2356-8.pdf, Acesso em: 15 de dezembro de 2016.

[8] A. C. Gil, *Métodos e técnicas de pesquisa social*, 5th.ed, São Paulo: Atlas, 1999.

[9] G. Iachel, R. Nardi, *Algumas tendências das publicações relacionadas à astronomia em periódicos brasileiros de ensino de física nas últimas décadas*. Ensaio: Pesquisas em Ensino de Ciências, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 225-238, maio-ago., 2010.

[10] R. Langhi, R. Nardi, *Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao ensino da Astronomia*. Revista LatinoAmericana de Educação em Astronomia - RELEA, n. 2, p. 75-92, 2005.

[11] R. Langhi, R. Nardi, *Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental.* Revista Ensaio v.12, n.02, p 205-224, maio-ago, 2010.

[12] F. A. Q. Marins, *Astronomia: Um tema mais que necessário no Ensino Médio*; Monografia (Curso de graduação em Física Licenciatura). Universidade Federal do Fluminense Niterói, 2013.

[13] A. C. Milone, et al, *Introdução à astronomia e astrofísica.* Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais Divisão de Astrofísica, São José dos Campos, 2003.

[14] P. R. L. Oliveira, A. R. P. Ataíde, *A temática nas publicações da área de Ensino de Ciências: um olhar sobre a abordagem histórica*; Anais II CONEDU - Volume 2 , Número 1 , ISSN 2358-8829; 2015.

[15] V. A. Queiroz, *A astronomia presente nas séries iniciais do ensino fundamental das escolas municipais de Londrina*. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

[16] M.E.C., BRASIL. (May 2019). *Base Nacional Comum Curricular*: educação é a base. Brasília, 2017. [Online]. Available: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

[17] M.E.C., BRASIL, LDB – Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional, Brasília: MEC, 1996.

[18] M.E.C., BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio. Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, Brasília: Ministério da Educação, 2002.

[19] M.E.C., BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCNEM. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*, Brasília: Ministério da Educação, 1999.

[20] M.E.C., BRASIL, Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Volume 2, Brasília: Ministério da Educação, 2006.

[21] M.E.C., BRASIL, *Conselho Nacional de Educação. Parecer CEB/CNE 15/1998*, Brasília: Ministério da Educação, 1998.

[22] L. S. Vygotsky, *A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.* 7th.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

[23] C. A. V. Prudêncio, F. J. Guimarães, *A contextualização no ensino de ciências na visão de licenciandos*. Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis-SC, 2017, p.1-7.

Revista Amazônica de Ensino de Física
Amazon Journal of Physics Education
https://doi.org/10.5281/zenodo.5646236

Programa Clube de ciências Marie Curie, ferramenta auxiliar e eficaz para o ensino de Ciências.

***Karoline P. Peixoto[1], Antonia L. Vieira Oliveira[1], Douglas A. da Silva[2], Guilherme Ap. da Silva Felício[2], Franklyn C. Martins dos Santos[2], Lindonil L. de Carvalho[2], Zacarias E. Da Silva[2], Patrícia M. V. de Almeida[2], Queila da S. Ferreira[2]**

[1] Universidade Federal de Rondônia/ Campus de Ji-Paraná/ Departamento Acadêmico de Engenharia Ambiental e Sanitária/
[2] Universidade Federal de Rondônia/ Campus de Ji-Paraná/ Departamento Acadêmico de Física.
karolineppeixoto@gmail.com.

Resumo - *O presente programa foi proposto devido a grande defasagem no ensino de ciências nas escolas do ensino médio, em particular o ensino da astronomia. Segundo pesquisas há um grande déficit relacionado à capacitação dos professores durante sua formação acadêmica, pois esta temática não consta como parte obrigatória da ementa da maioria dos cursos de física. O Clube de ciências é um projeto que vai de encontro ao estudo, ao desenvolvimento de projetos e debates sobre temas que envolvem ciências, trabalha estimulando a investigação científica através de metodologias adequadas, levando os estudantes a se interessarem em resolver situações problemáticas e/ou conflituosas do seu dia a dia. Desta forma, o Clube de Ciências Marie Curie, criado no Departametno de física da Universidade Federal de Rondônia (Campus de Ji-Paraná) vem com ideias alternativas para suprir carências de formação acadêmica ao docente da rede estadual de educação básica de Ji-Paraná /RO, proporcionar preparo aos acadêmicos monitores e levar ciência de forma diferenciada a alunos da rede estadual de educação básica. Nesta primeira parte de execução do programa foram executadas atividades de palestras, oficinas, treinamento no laboratório de físico/químico e observação astronômica. Em todas as atividades foi observado grande interesse e curiosidade por parte dos alunos. Verificou-se que 85% dos participantes nunca haviam realizado uma observação astronômica utilizando telescópio, 78% não haviam estudados temas de Astronomia (nem aula, nem palestra) e 98% disseram que a Ciência é importante para sua vida.*

Palavras chave: Clube, Ciências, Astronomia.

1. INTRODUÇÃO

A ciência denominada Astronomia sempre despertou curiosidade e fascinação, na qual no decorrer do tempo foi o centro de grandes pesquisas, sempre buscando explicar o porquê estamos nesse planeta. Mesmo atualmente o objetivo da pesquisa acerca da Astronomia não mudou, ainda mais com o grande avanço tecnológico [1].

Segundo Langhi e Nardi [2], o ensino da astronomia mesmo se encontrando em diversos âmbitos em território brasileiro, depara-se em dificuldades, tanto na qualificação quanto na infraestrutura e materiais, mesmo tendo um território com grande potencial.

Para Soler e Leite [3], as principais motivações utilizadas pelos pesquisadores em educação da astronomia, a fim de sensibilizar sobre sua importância, é que esta vasta ciência instiga a curiosidade humana, desperta os sentimentos e encantamentos, ampliando assim a visão geral do mundo, além de se tratar de um conhecimento interdisciplinar, podendo proporcionar aos alunos um olhar menos disperso no que diz respeito às outras disciplinas.

Ainda de acordo com Soler e Leite [3], outra particularidade da inserção da Astronomia é a sua natureza coletiva, que abrange atividades extraclasses, como observatórios.

Atividades desenvolvidas a partir de um clube de ciências faz com que o ensino tradicional se torne mais palpável, deixando-o mais significativo, não somente aos estudantes como também à comunidade, oposto ao regularmente trazido com aulas de tempo reduzido, número elevado de alunos em sala, entre outros fatores limitantes [4].

Para Silva [5], a aplicabilidade de um clube de ciências vai além de um embasamento científico e uma abordagem metodológica, e sim como um laboratório que compreende diversas formas de se ensinar ciências, como em brincadeiras, jogos, experimentação, trazendo a teoria para a prática, que faz parte do dia a dia do aluno em casa, na sociedade, na família e na própria escola.

Paraná [6] também relata sobre a importância das atividades experimentais, uma vez que destaca esta como uma ferramenta de ensino de suma importância no processo de ensino e aprendizagem, quando introduzida pelo professor de forma que desenvolva o interesse nos alunos e crie situações de investigação para a construção de conceitos. Estas serão ferramentas de auxílio na formação pessoal dos participantes destas atividades, uma vez que aprendem a respeitar seus semelhantes, ocorre o exercício da participação e do espírito de equipe por meio dos trabalhos em conjunto, além de mudanças de atitudes em relação ao meio ambiente, dentre outros assuntos. O desenvolvimento da articulação nas atividades propostas em grupo ocorre por meio do aspecto social e o aspecto pessoal se torna responsável pela criação de interesses adequados para a idade e etapa de desenvolvimento do envolvido. [7]

Conforme Tauchen [8], a relação entre a universidade e a educação básica se faz necessária por conseguir vincular qualidade de ensino, democratização e permanência no ensino, proporcionando novos saberes não somente aos alunos da educação básica, mas também aos acadêmicos monitores que realizam as atividades.

Desta maneira o presente estudo teve por objetivo descrever a criação e as atividades desenvolvidas pelo Clube de Ciências Marie Curie que tem por finalidade promover a interação dos alunos de ensino regular da

educação básica com os docentes e discentes monitores da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR) - Campus Ji-Paraná, propiciando uma maior construção de conhecimento, motivação e empolgação das crianças e adolescentes através de metodolgias diversificadas, instigando questionamentos do dia a dia e diminuindo a distância do saber científico do empírico.

2. METODOLOGIA UTILIZADA

Com o intuito de aprimorar o ensino e consequentemente o aprendizado de ciências, e ainda promover novas metodologias de auxilio aos docentes foi criado o Clube de Ciências Marie Curie. O Clube propõe a inclusão dos alunos de escolas públicas no mundo científico, dando-lhes a oportunidade de construir concretamente seu próprio aprendizado por meio de metodologias aternativas.

No ano de 2019 a escola escolhida foi a EEEFM Aluízio Ferreira. Esta escola fica localizada na Av. São Paulo nº1627, bairro Nova Brasília, na cidade de Ji-Paraná - RO. Este projeto fez interação social entre os alunos do ensino fundamental e médio da escola em questão (9º ano do ensino fundamental e 3º ano do ensino médio) e os acadêmicos monitores dos cursos de Física e Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) - Campus de Jí-Paraná. A cada ano do Programa haverá um revesamento de escolas públicas da cidade.

O Programa clube de ciências Marie Curie foi criado e institucionalizado via PROCEA, além de submetido ao comite de ética via Plataforma Brasil, obtendo aprovação em ambos os processos (Certidão de extensão N.°136/2018, CAAE: 14126619.5.0000.5300, Parecer: 3.606.041). O clube foi organizado de forma que todos os participantes assinaram um termo de consentimento para participarem, no caso dos menores de idade o termo foi assinado também por seu responsável legal. Ele ainda consta com um estatuto criado e aprovado pelos participantes do Programa.

Nesta proposta de ensino - aprendizado os jovens aprendem a trabalhar com experimentos de baixo custo, desde a confecção até a sua utilização. Com isso, os alunos tiveram a oportunidade de questionar, levantar dados, sugerir novas idéias, entre um leque de possibilidades de aprofundamento dos conceitos físicos através do método experimental.

Para melhor explicação desta metodologia, as atividades desenvolvidas foram divididas da seguinte forma: inicialmente foram realizadas pesquisas bibliográficas, em seguida, apresentação de algumas palestras, construção de experimentos e material didático, realização de oficinas e por fim avaliação qualitativa e quantitativa por método observacional e de questionário.

Durante as pesquisas de revisão bibliográfica os acadêmicos monitores tiveram a oportunidade de estender o conhecimento sobre a tabela periódica (conceitos de energia de ionização e eletronegatividade) envolvendo a área de química. Na área de física a pesquisa foi direcionada ao estudo astronômico. Os temas pesquisados foram sobre os planetas do sistema solar, estrelas e constelações, meteoros e meteoritos, as fases da lua, esfera celeste, telescópios e lunetas.

No primeiro semestre de 2019 ocorreram palestras e observações astronômicas ministradas pelos discentes da UNIR abrangendo os seguintes temas: Fases da Lua e Meteoros, por Douglas Alves da Silva e Guilherme Aparecido Felício; Planetas e Constelações, por Karoline Paula Peixoto e Antonia Luziane Vieira Olivera.

Neste mesmo semestre ocorreu a confecção de uma tabela periódica em 3D, com a finalidade de ensinar química aos alunos do 9º ano, já que nesta fase de ensino, estudam-se ciências biológicas, química e física. Juntamente com a tabela em 3D foi realizada uma atividade de confecção de uma paródia a fim memorizar os elementos químicos da tabela. Antes da confecção ocorreu um seminário explicando o conceito de eletronegatividade pelo discente Franklyn Cassiano.

No segundo semestre aconteceu uma oficina denominada Casa Eficiente e direcionado aos alunos do 3º ano do ensino médio, ministrada pela professora Yara Gomes de Sousa Diniz e João Batista Diniz, colaboradores do projeto, ligados ao Instituto Federal de Rondônia (IFRO) - Campus de Colorado e a UNIR/JP.

Ainda no segundo semestre de 2019, os acadêmicos monitores confeccionaram materiais didáticos relacionados à área de Astronomia, que posteriormente foram levados à escola Aluízio Ferreira para serem trabalhados em forma de oficina com os alunos.

Sobre os materiais didáticos, pimeiramente foram construídos os planetas do sistema solar [9]. Para a confecção destes, utilizou-se materiais recicláveis e de baixo custo, tais como: papel picado, pincel, tinta guache, balões de festa, cola branca de papel e cola de isopor. Para apoiar os planetas foi utilizado uma prancha de isopor (1m X 2m) revestida de papel cartolina e brilho para representar as estrelas

Ainda foram confeccionados dois modelos de fases da lua, um em forma de maquete e outro numa caixa. Para isso, utilizou-se além dos materiais citados na construção da maquete do sistema solar, uma caixa de papelão, uma bola pequena de isopor e a lanterna de um telefone celular.

Por último, conforme descrito na literatura [9], construiu-se uma esfera celeste (Globo didáticos) sendo usada para confecção uma bola de isopor de 10 cm de diâmetro, cola de isopor, cola de papel, papelão, papel sulfite e dois palitos de churrasco.

Também nesta fase foram fabricados os instrumentos de observação. O primeiro instrumento produzido foram as lunetas de papelão [10]. Para isso, fez-se o uso de duas lupas de diâmetros diferentes, papel cartão ou papelão, cola e fita adesiva. Por último, seguindo passos descritos na literatura [11, 12], o discente Lindonil Lorpatria e o docente Antônio Francisco Cardozo criaram um telescópio refletor a partir de materias de sucata como televisão antiga de tubo 30’ e 29’ para cortar as lentes, carcaça de compressor de camâra fria para construir o tubo por ter um diâmetro condizente a lente.

Após a finalização das confecções de todo material lúdico como modelo, passou a serem realizadas as oficinas na escola Aluízio Ferreira. Na oficina do sistema solar, inicialmente pediu-se aos alunos que organizassem a maquete na ordem de localização dos planetas. Nesta ocasião à acadêmica Karoline Paula Peixoto, apresentou

através de uma breve palestra como se realizou a redução em escala do tamanho dos planetas.

Depois de organizado a ordem dos planetas, os alunos da escola Aluízio Ferreira com o auxílio dos acadêmicos monitores passaram a reproduzir a maquete do sistema solar. Ao concluir, os professores e discentes envolvidos no projeto, se reuniram para avaliação das atividades desenvolvidas. Foram corrigidas as falhas encontradas e sugeridas novas idéias para melhorar a aplicação das atividades que viriam posteriormente.

O presente projeto continua em andamento, os próximos passos serão a apresentação de uma palestra sobre a construção de instrumentos óticos pelo discente Zacarias Euclides, realização das oficinas de construção e montagem das fases da lua, construção das lunetas de papelão, observação celeste e o término da construção do telescópio refletor e do planetário móvel. Ainda é importante citar que, as atividades acontecem semanalmente em contra turno com os horários dos acadêmicos monitores do projeto e duas vezes por mês com os alunos da escola participante, sendo os encontros na própria escola, na UNIR/JP ou no IFRO/JP. Abaixo temos o esquema sequencial das atividades realizadas:

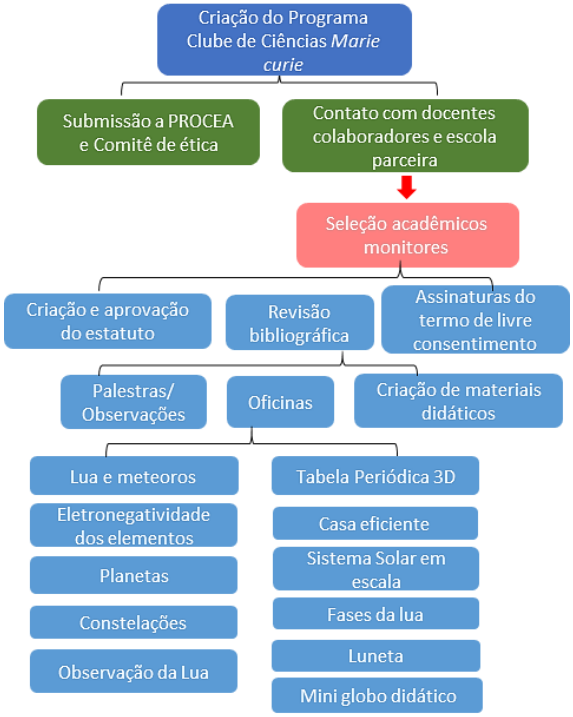


Fig.1. Resumo das atividades desenvolvidas pelo Programa.

Fig.2. Convite de divulgação pública da primeira palestra do Clube de Ciências.

A escola Aluizio conta com 4 turmas de 9º ano, a participação era voluntária e ao final se associaram ao Clube Marie Curie 20 alunos. Quando os eventos eram fora da escola, no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Rondônia Campus Ji-Paraná (IFRO/JP), por exemplo, a participação era maior, cerca de 40 alunos.

Todas as atividades foram desenvolvidas com turmas de 9º ano, tendo uma atividade apenas com o 3º ano (oficina casa eficiente). Segue o convite da segunda palestra na figura 2. Antes de cada atividade foi apresentado um questionário para verificação de conhecimentos prévios e orientação para próximos encontros. Sendo as seguintes perguntas:

Para você o que significa ciência? – palestra 1.
Ciência é importante para a sua vida – palestra 1.
Onde ou no que você encontra ciência no seu cotidino – palestra 1
Você já participou de uma palestra ou aula sobre astronomia– palestra 1.
Você já participou de uma observação astronômica – palestra 1.
Quantos planetas existem no nosso sistema solar – palestra 2.
Estrela que faz parte do nosso sistema solar – palestra 2.
Quais são os dois planetas mais próximos do nosso planeta – palestra 2
Corpos celestes que fazem parte do nosso sistemassolar – palestra 2.
O que são estrelas? - palestra 3
Por que as estrelas só aparecem à noite? - palestra 3
Qual a origem das estrelas? - palestra 3
Vocês sabem o que é uma constelação? - palestra 3

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira palestra (Fig. 3) ocorreu no IFRO e foi uma apresentação sobre Meteoros e Fases da Lua. Esta palestra teve como objetivo central identificação das fases da Lua, Meteoros e suas formações; a distinção entre meteoros e meteoritos, os primeiros povos a estudarem tais fenômenos até a atualidade, mostrando como hoje em dia os cientistas usam o método científico para obter as principais características bem como o processo de catalogação de novos meteoros e/ou meteoritos.

Fig. 3. Palestra Meteoros e fases da lua.

Na palestra foi aplicado um questionário contendo 5 questões, para que os alunos respondessem. Uma das perguntas questionava o que significava ciências para o estudante (Fig. 4), um dos alunos respondeu *"a ciência é muito importante, pois está em tudo que fazemos, e que*

todo conhecimento que sabemos hoje é graças à ciência".

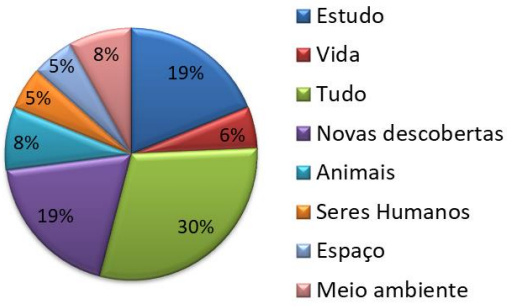


Fig 4. Para você o que significa ciência? – palestra 1.

A questão 2 abordava a importancia da ciênica para o estudante (Fig. 5), 98% dos participantes disseram que a ciência era importante para sua vida. Outra questão abordada era se eles sabiam onde encontrar ciência no cotidiano (Fig. 6), uma das respostas sugeriu que *"encontra ciência em todos os lugares e que a ciência está inserida em toda sociedade".*

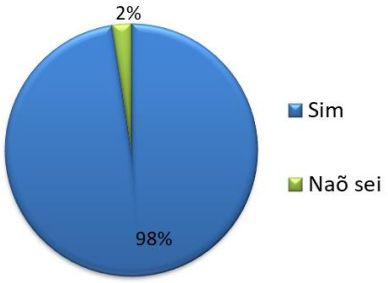


Fig. 5. Ciência é importante para a sua vida – palestra 1.

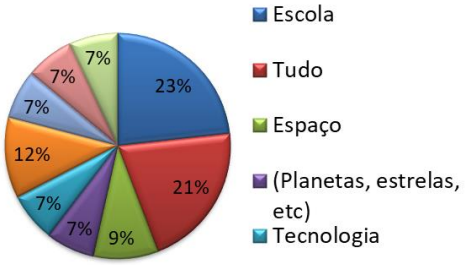


Fig. 6. Onde ou no que você encontra ciência no seu cotidiano – palestra 1.

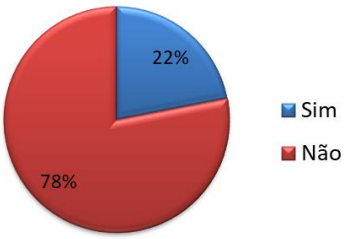


Fig.7. Você já participou de uma palestra ou aula sobre astronomia? – palestra 1.

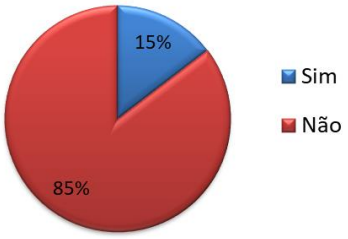


Fig. 8. Você já participou de uma observação astronômica – palestra 1.

Por fim, se perguntou se eles já haviam estudado Astronomia (Fig. 7), seja em aulas na escola ou em uma palestra, 78% nunca haviam estudo o tema. Ainda foi questionado se já realizaram alguma observação astronômica (Fig. 8), observou-se que a maioria (85%) não tinha participado de nenhuma atividade deste modelo. Verificou-se que os alunos têm apreciado as atividades feitas, já que segundo os mesmos esse tipo de atividade quase nunca ocorre na escola, logo é possível notar o quão proveitoso está sendo para eles.

Após a palestra foi realizado com os alunos a primeira oficina intitulada "Aprendendo a Tabela Periódica Através da Música" (Fig. 9) e também a construção de uma tabela em uma maquete 3D representando a eletronegatividade dos elementos. O intuito desta maquete era de representar os elementos em caixinhas feitas de cartolina, para deste modo explicar através da altura de cada caixa quais eram os elementos mais eletronegativos da tabela e quais os menos eletronegativos. No mesmo dia foi mostrada aos alunos uma paródia de como memorizar a ordem e os nomes dos elementos químicos, paródia está criada pelos acadêmicos monitores do projeto, buscando expor uma metodologia diferente e alternativa de se aprender Química. Posteriormente os alunos tiveram que criar sua própria paródia.

Fig. 9. Oficina Tabela periódica 3D.

A próxima etapa ocorreu a pedido da professora responsável pela disciplina de Física da escola Aluízio Ferreira. Onde, foi solicitado que alguns acadêmicos monitores do projeto aplicassem um treinamento juntamente aos alunos da escola. Tal treinamento tinha como intuito formar monitores para o laboratório de física e química da escola para os próximos anos já que estavam no 9º ano e teriam mais três anos na escola (Fig. 10). Foram apresentados os equipamentos que o laboratório possuía além de expor como eles funcionavam para que

aprendessem a manuseá-los. Em resposta a essa atividade os alunos se mostraram muito empolgados e curiosos em saber mais sobre o que poderiam realizar com os equipamentos.

Fig. 10. Treinamento no laboratório de física e química.

A segunda palestra realizada pelos acadêmicos monitores foi sobre os planetas e aconteceu no IFRO (Fig. 11). Eles apresentaram o sistema solar e os planetas que o compõem, bem como as principais características de cada um, como temperatura, pressão, distância do Sol e composição química.

Fig. 11. Palestra Planetas e observação astronômica.

Antes de a palestra ser proferida foi passado um questionário com quatro questões para os alunos com finalidade de aferir o conhecimento prévio. Na questão um (Fig. 12) perguntava quantos planetas há no sistema solar, 87% dos alunos responderam corretamente que eram oito planetas e listaram todos eles. Observa-se que o acerto nessa pergunta pode estar relacionado ao contraponto de ser o contéudo mais disseminado quando se trata de Astronomia, mesmo em programas educativos de televisão que abordam tal conteúdo, desse modo os alunos tiveram contato com ele em algum momento de sua vida.

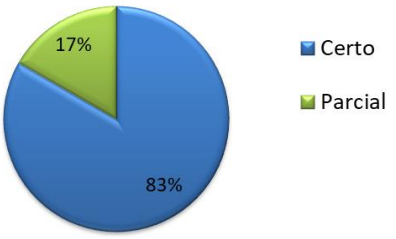


Fig. 12. Quantos planetas existem no nosso sistema solar – palestra 2.

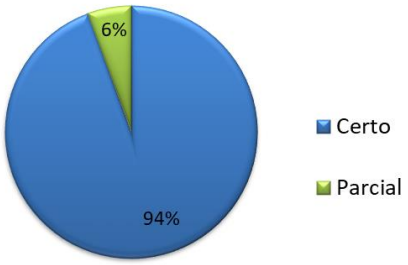


Fig. 13. Estrela que faz parte do nosso sistema solar – palestra 2.

A pergunta dois (Fig. 13) questionava se sabiam qual era a estrela do nosso sistema solar e 94% afirmaram ser o sol. A questão três inqueriam sobre os dois planetas mais próximo ao sol (Fig. 14), 22% responderam corretamente sobre ser Mercúrio e Venus. A última questão era para marcar todos os corpos celestes presentes no sistema solar dentre os quais havia outros corpos além dos oito planetas e o sol. Nesta questão apenas 6% (Fig. 15) responderam corretamente, pois a maioria excluia Plutão do sistema solar, quando ele apenas foi desclassificado como um planeta.

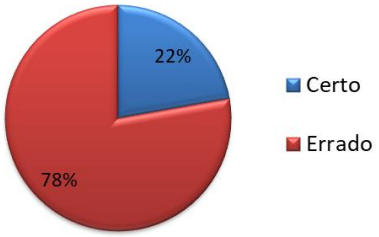


Fig.14. Quais são os dois planetas mais próximos do nosso planeta – palestra 2.

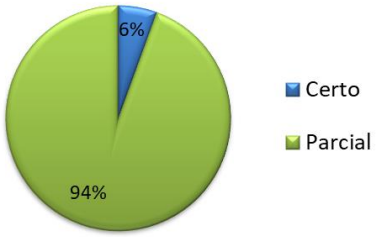


Fig.15. Corpos celestes que fazem parte do nosso sistema solar – palestra 2.

Na Palestra sobre as “Constelações” (Fig. 16) realizada na escola Aluízio Ferreira, foi introduzido as principais definições e características de cada constelação. Em seguida apresentou-se quais os povos que deram nomes a elas e as principais constelações e suas posições no céu, por fim foi realizado a observação da lua no pátio da escola onde os alunos puderam ver com nitidez a lua cheia. No começo da palestra um novo questionário foi aplicado contendo 5 questões, onde era abordado perguntas relacionadas com o tema da palestra e assim atestamos o conhecimento dos alunos sobre o tema em questão.

Fig. 16. Palestra Constelações e observação astrônomica.

Ao analisar as respostas fornecidas no questionário da palestra Constelações, notou-se que a maioria dos alunos não possuía conhecimento sobre o tema. Desta forma, a palestra foi de grande valia, pois instigou a curiosidade deles para buscarem maiores conhecimentos sobre o assunto.

Em relação ao questionário da palestra 3, a questão um perguntava se os alunos sabiam o que era uma estrela, cerca de 25% responderam corretamente (Fig. 17).

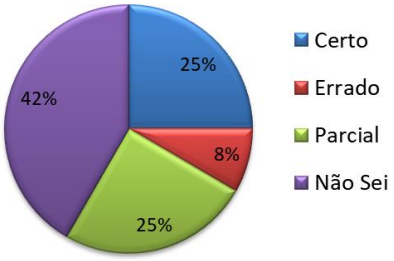


Fig. 17. O que são estrelas? – palestra 3.

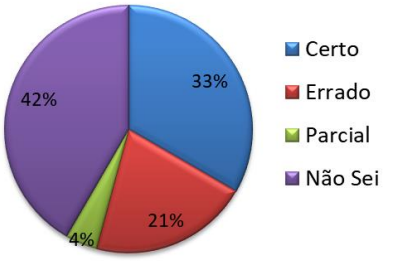


Fig. 18. Por que as estrelas só aparecem à noite? – palestra 3.

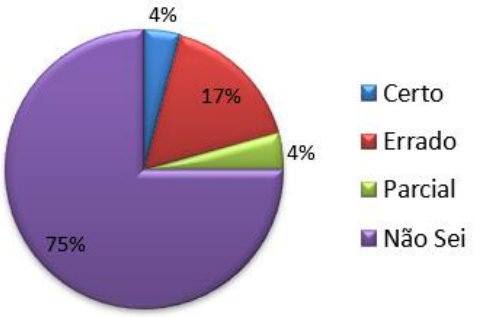


Fig. 19. Qual a origem das estrelas? – palestra 3.

A pergunta dois questionava o porquê das estrelas só ficarem visiveis a noite e 33 % responderam corretamente (Fig. 18). A questao três abordava a origem das estrelas e por último, questão quatro, o que era constelações, sendo que responderam corretamente 4% e 67% respectivamente (Fig. 19 e 20). Observa-se, que nesse contéudo especificamente, conforme o baixo acerto nas questãos, os alunos ainda não haviam estudado o tema estrelas e constelações.

Posteriormente houve uma oficina intitulada “Casa Eficiente” (Fig. 21) aos alunos da 3ª série do ensino médio.

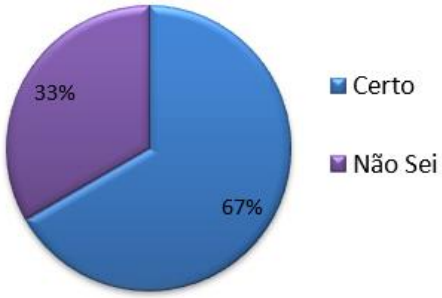


Fig. 20.Vocês sabem o que é uma constelação? – palestra 3.

A oficina foi proferida também na Escola Aluízio Ferreira utilizando uma maquete que representava uma residência, os alunos puderam manusear e criar circuitos elétricos e aprender como são realizados os cálculos de consumo elétrico nas casas, lhes foram apresentados equipamentos como medidor de corrente elétrica e tensão (Multímetro).

Fig. 21. Oficina Casa eficiente.

Houve ainda uma oficina sobre para construção do sistema solar em escala reduzida (figura 9). É importante citar que os estudantes participaram da oficina com grande determinação, usando a criatividade na confecção, interagindo com os colegas, com os monitores, professores e com o experimento. Eles aprenderam a fazer os cálculos para redução dos tamanhos dos planetas, além de observarem a grande diferença entre eles.

Como mencionado na metodologia ainda restaram as oficinas da luneta e das fases da lua (figura 9). As atividades sempre se iniciam com uma apresentação do tema e após a confecção do material didático. Ainda haverá o termino do telescópio refletor com materiais de baixo custo e boa parte de sucata.

Também seria feita a finalização da avaliação por meio de um segundo questionário abordando todo o contéudo estudado a fim de comparar os dois questionários e averiguar a extensão do desenvolvimento ao longo do projeto. Ao mesmo tempo seria analisado o desempenho geral na disciplina de ciências após a inserção do Clube, ou seja, as notas nos quatros bimestres escolares dos anos de 2018 e 2019. Infelizmente com o acontecimento da pandemia mundial COVID-2019 não foi possivel concluir totalmente as atividades.

Fig. 22. Oficina Planetas do sistema solar.

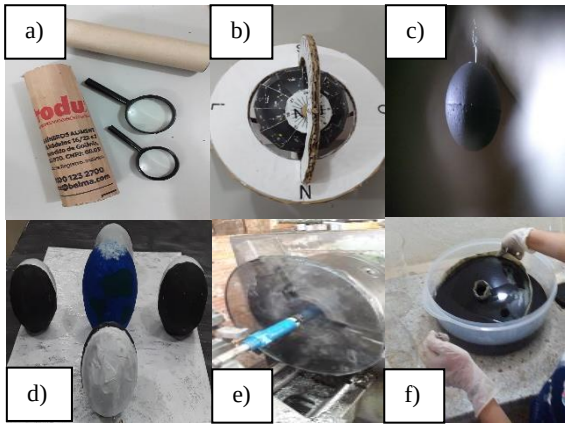


Fig. 23. Trabalhos futuros: a) Luneta, b) Globo didático, c) e d) fases da lua, e) e f) construção telescópio refletor.

Em todas as atividades (palestras, oficinas e observação astronômica) houve o cuidade de dar espaço para questionamentos e permição ao máximo de executarem as atividades práticas eles mesmos. Percebeu-se o entusiasmo, o brilho nos olhos e a vontade de conhecer mais desse mundo científico.

4. CONCLUSÕES

Como vimos no exposto, às atividades desenvolvidas pelo clube de ciências Marie Curie possivelmente contribuiram para uma melhoria significativa no aprendizado, no desenvolvimento cognitivo e lógico, na interação em grupo, fazendo com que o aluno perdesse a inibição típica da idade tendo uma maior participatividade e iniciativa. Foi observado que as atividades proporcinaram motivação para exporem e defenderem as sua idéias, além de inicia-los ao mundo de investigação científica, onde surgiram curiosidades e buscas de conhecimento além do que foi apresentado no projeto.

A análise observacional mostrou claramente o quão eficiente pode ser a inserção de atividades fora do ambiente da sala de aula tradicional e com metodologias diferenciadas, ademais se verificou unanimamente que os conteúdos apresentados não haviam sido estudados por eles ainda e que eram temas que eles apreciavam e possuiam muita curiosidade e dúvidas.

AGRADECIMENTOS

CENTRO INTERATIVO DE CIÊNCIAS - COORDENADORA BEATRIZ MACHADO GOMES, PROCEA, DEFIJI, SEDUC/RO, E.E.F.M. ALUÍZIO FERREIRA, UNIR.

REFERÊNCIAS

[1] SILVA, José Otávio Ferreira; JUSTINO, Francielho Fernandes da Silva. A importância da inserção da astronomia no ensino médio nas escolas públicas de Araruna-PB. IV Congresso Nacional de Educação- CONEDU. João Pessoa. 2017.

[2] LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. Rev. Bras. Ensino Fís., São Paulo, v. 31, n. 4, p. 4402-4412, Dec. 2009.

[3] SOLER, Daniel Rutkowski; LEITE, Cristina. Importância e justificativas para o ensino de astronomia: um olhar para as pesquisas da área. II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia- SNEA. São Paulo. 2012.

[4] BUCH, Gisele Moraes; SCHROEDER, Edson. Clubes de ciências e educação científica: concepções dos professores coordenadores da rede municipal de ensino de Blumenau (SC). V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL) IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE). Londrina- PR. 2011.

[5] SILVA, L.O. Clube de ciências e as tendências educacionais aplicadas no contexto regional Amazônico. Rev. Scientia Plena. Vol. 12. N.06.2016.

[6] PARANÁ, Secretaria de estado da Educação do Paraná. Superintendência da educação, Diretrizes curriculares de Ciências para o ensino Fundamental, Paraná, 2008, pp. 76.

[7] GERÁRD F., "Crise no Ensino de Ciências?," Investigações em ensino de Ciências, vol. 8, pp. 109-123, Agosto 2003.

[8] TAUCHEN, Gionara. Interação universidade e escola: uma colaboração entre ações e discursos. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 14, n. 42, p. 369-393, maio/ago. 2014.

[9] DAMASCENO J. C. G.. O ensino de astronomia como facilitador nos processos de ensino e aprendizagem. Produto educacional nstituto de Matemática, Estatística e Física da FURG, Programa de Pós-Graduação vinculado ao Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), Polo 21, 2016.

[10] Roteiro para o experimento – fases da lua. Mestrado profissional do ensino de física, Instituto fedral de Rio Grande do Sul. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/mpef/mef008/trabalhos_06/Carmes_FL.htm

[11] COELHO P. Reagente de Tollens – Teste do espelho de prata. ENGQUIMICASANTOSSP. Disponivel em: https://www.engquimicasantossp.com.br/2012/10/reagente-de-tollens.html

[12] MARTIOLI E. Apostila do curso de construção de telescópio. Projeto do telescópio. Instituto Nacional de pesquisas espaciais, Ministério da Ciência e Tecnologia – DAS-INPE.

Revista Amazônica de Ensino de Física
Amanzon Journal of Physics Education
https://doi.org/10.5281/zenodo.5646315

Atividades experimentais de física utilizando circuitos elétricos

Glad dos Santos Knyppel[a], Davi Diego de Almeida[b]
[a] Instituto Federal de Rondônia / Coordenação do Curso de Licenciatura em Física/davi.almeida@ifro.edu.br
[b] Instituto Federal de Rondônia /santosknyppel@hotmail.com

Resumo

Este artigo vem explanar a atividade experimental em laboratório de ciências junto aos alunos de uma escola pública de Porto Velho – RO, viabilizado pelo Programa de Iniciação à Docência (PIBID), para a compreensão de circuitos elétricos em série e em paralelo, utilizando materiais ordinários, de baixo custo, e montados a partir de fios de cobre e lâmpadas incandescentes (caracterizando os resistores R). Através deste experimento foi possível demonstrar os conceitos físicos de eletricidade e eletrodinâmica, de modo a facilitar a compreensão e consequentemente o aprendizado do aluno contribuindo para a construção do conhecimento, utilizando-se de seus subsunçores, além disso, também proporcionou ao bolsista uma atividade que agregue possibilidades de aprendizagem proposto pelo referencial teórico apresentado em sala de aula, tornando a aula mais agradável e inovadora.

Palavras chave: Circuito elétrico; Atividade Experimental; PIBID.

1. INTRODUÇÃO

O ser humano desde pequeno aprende a desenvolver suas habilidades de aprendizagem; dentro do contexto escola não é diferente, o processo do conhecimento vai sendo construído conforme as informações vão sendo recebidas, organizadas e armazenadas no cérebro. Segundo Ausubel (1980, p. 626), "a aprendizagem significa organização e integração do material na estrutura cognitiva" [1].

Assim, a prática experimental pode proporcionar uma atividade que transmita ideias ao aluno de forma clara para que seu processo mental de percepção seja bem assimilado e haja o aprendizado, utilizando-se do conhecimento prévio do aluno, ou seja, os subsunçores.

Ao se falar em meios de distribuição de energia elétrica, vislumbra-se algum tipo de aparelho eletroeletrônico. A energia elétrica é proveniente da formação de um circuito elétrico fechado e seus elementos, que produzem a movimentação contínua de elétrons na formação da corrente elétrica para que os aparelhos liguem ou desliguem corretamente. A física experimental tem grande importância para a identificação e distribuição de corrente elétrica e tensões no cotidiano do aluno. Visando contribuir com o aprendizado do aluno, cabe ao docente possibilitar uma aprendizagem significativa, como teorizado por David Ausubel, utilizando-se dos conhecimentos prévios (os chamados subsunçores) do aluno.

Quando se fala em avanço tecnológico na área da Física, podemos citar os sistemas de circuitos elétricos, pois está diretamente inserido no dia a dia. É possível verificar o número de aparelhos elétricos que possuímos ou fazer uma lista mental dos aparelhos elétricos que gostaríamos de possuir, em todos eles há circuitos elétricos.

De acordo com Halliday (2006, p.1332), em quaisquer lugares do mundo, nos deparamos com alguma rede de distribuição de energia elétrica, seja pela possibilidade de acender uma lâmpada ou ligar uma televisão [2]. Circuitos elétricos são circuitos fechados onde pontos começam e terminam a partir de ligações, feitas por fios condutores, de alguns elementos, como geradores, resistores, capacitores e que tem livre acesso por vários caminhos e podem ser de corrente contínua, que apresenta um fluxo ordenado de elétrons num único sentido mediante a presença de uma diferença de potencial ou alternada, cujo sentido do movimento dos elétrons varia no tempo. Todo este conjunto de elementos facilita a ligação de dispositivos elétricos, também utilizados por conectores e tomadas, onde são observados a corrente e tensão elétricas para a sua distribuição em residências e comércios e afins.

A função do circuito elétrico é eliminar picos de corrente elétrica, que prejudicam aparelhos eletroeletrônicos mais simples, aumentando ou abaixando a tensão elétrica de entrada, transformando uma corrente alternada em corrente contínua ou aquecendo algo (Efeito Joule), de modo a distribuir corrente elétrica a todos os aparelhos que precisem funcionar quando estiverem alimentados por uma corrente, de acordo com a necessidade de cada um.

Como o PIBID [3], possibilita a o desenvolvimento de atividades de ensino que venham corroborar com o desenvolvimento do futuro professor[4], constitui-se uma oportunidade para o bolsista do programa promover atividades experimentais, as quais, além de incentivar a criatividade da prática de docência, possibilita um maior contato com os alunos, escola e laboratório de ciências, pois uma ciência tão experimental como a física não pode ser reduzida a verbalizações [5].

2. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Este trabalho relata a execução das atividades de física experimental sobre circuitos elétricos, cuja finalidade foi a de montar sistemas elétricos com seus

respectivos elementos, de tal forma a possibilitar o cálculo das variáveis envolvidas no circuito, utilizando-se equações e fórmulas físicas desenvolvidas em sala de aula com os alunos, promovendo interação entre a teoria e a prática do ensino de física.

Foi utilizado a metodologia observacional como instrumento de coleta de dados [6], sendo o problema a ser investigado – compreensão de circuitos eletricos através de experimentos - o principal critério. As atividades experimentais de circuitos elétricos tiveram seu ponto de partida dentro de sala de aula da escola da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio John Kennedy, localizada na cidade de Porto Velho – Rondônia, com os alunos do terceiro ano do ensino médio, sendo duas turmas de 18 (dezoito) alunos, em cada sala, na faixa etária entre 17 (dezessete) e 18 (dezoito) anos, ambas no período matutino, compreendendo uma carga horária semanal de 2 (duas) horas/aulas de 40 (quarenta) minutos, totalizando cerca de 6 (seis) horas, incluindo o tempo de relatos e explanação conceitual nas práticas de física.

Primeiramente ministrou-se o conteúdo de eletrodinâmica, envolvendo os fundamentos de carga elétrica, corrente elétrica, circuitos elétricos, aparelhos de medidas de circuitos elétricos (voltímetro, amperímetro, ohmímetro) e Leis de Kircchoff, sendo tal conteúdo ministrado de forma explanatória, utilizando-se lousa e giz/pincel, como também oralmente, com apoio de livros didáticos oferecidos pela instituição de ensino.

As aulas teóricas compreenderam o período de duração de 4 (quatro) semanas. Nas duas primeiras semanas, teve-se dois encontros de cada turma de alunos, de tal modo que o conteúdo foi desenvolvido com a aula explanatória, resolução de exercícios em sala, atividades de casa e respectivas correções e soluções de dúvidas.

Na terceira semana os alunos foram levados ao laboratório de ciências da instituição onde foi apresentada a parte experimental do conteúdo de circuitos elétricos com materiais de baixo custo, simples e de fácil acesso tanto para os profissionais da educação quanto para os alunos, de modo que o processo de aprendizagem fosse facilitado. A construção do conhecimento se deu através da interação entre o sujeito e o meio; a observação dos alunos (perceber, ver e interpretar) interagindo de forma participativa na aula experimental finalizando com a elaboração de resumos, resenhas e portfólios.

Inicialmente, o primeiro contato dos alunos com o experimento, consistiu na análise e identificação dos materiais dispostos, seguido de como procederem nas montagens dos aparatos de circuitos elétricos.

Antes da montagem do experimento, explanou-se a definição de alguns materiais fundamentais do circuito, como resistores, capacitores, geradores e indutores. Os resistores dificultam a passagem da corrente elétrica, e a transformam em energia térmica, limitando a corrente a partir do efeito Joule, e podem ser ligados em série (onde a resistência aumenta de forma que se tenha a resistência total desejada) ou em paralelo, onde resistência irá diminuir, seu símbolo é R. Já os capacitores, também chamados de condensadores, armazenam as cargas elétricas para gerar energia eletrostática, seu símbolo é a letra C. Geradores realizam as transformações de vários tipos de energia, térmica, mecânica, química em energia elétrica, dentro do circuito. Os indutores armazenam a energia elétrica em forma de campo magnético e tem a forma de uma bobina de fio de cobre, seu símbolo é a letra L.

Para a construção do experimento de circuito elétrico, dividiu-se cerca de 1,0 (um) metro de fio de cor branca de 2,0 mm em duas partes, e em cada extremidade do fio anexou-se o plugue de tomada e na outra extremidade emendou-se cerca de 1 (um) metro de fio preto de 2,0 mm, o qual foi cortado em quatro partes iguais e unidas ao conjunto que também era composto por 3 (três) soquetes (bocal de lâmpada) em sua extremidade que anexava outro fio azul de 2,0 mm de 1 metro de comprimento, dividido em quatro partes iguais, que correspondiam a conexão em paralelo. O conjunto de fios ligava-se a 05 soquetes com lâmpadas de potência 100 W. Todo o circuito foi montado utilizando fita isolante, alicate, chave-de-fenda e parafusos, sendo todo o processo auxiliado pelos alunos, os quais identificavam os materiais e suas finalidades.

O experimento foi montado de modo a proporcionar tanto a opção de ser ligado em série como em paralelo, conforme equações (I) e (II), sendo ligado à uma tomada de tensão 110 V, possibilitando observar o funcionamento destes aparato com a chave ligada (corrente) ou desligada (sem corrente), como também foi possível constatar que as lâmpadas funcionavam como resistores, oriundo de uma ligação elétrica em série e em paralelo, ora retirando-se aleatoriamente uma das lâmpadas. As figuras (1) e (2) retratam o conjunto experimental montado de formas diferentes (em série e em paralelo).

$$\frac{1}{Req} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots + \frac{1}{R_n} \qquad \text{(I)}$$

$$Req = R_1 + R_2 + \cdots + R_n \qquad \text{(II)}$$

Fig. 1. Experimento de Circuitos Elétricos 1.

Fig. 2. Experimento de Circuitos Elétricos 2.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao observar o circuito elétrico, foi possível demonstrar aos alunos o funcionamento desse circuito, bem como a configuração do mesmo configurado para ser ligado em série ou em paralelo. Sendo uma montagem junta aos alunos, estes puderam observar a função de cada componente do circuito, como as lâmpadas (resistores), chave de corrente, potência elétrica, diferença de potencial, resistividade, dentre outros.

O experimento possibilitou a demonstração física da corrente elétrica, que, ao percorrer o fio ligado em série, era possível desligar todo o circuito apenas retirando-se uma das lâmpadas. Já no circuito formatado em paralelo, ao retirar-se uma das lâmpadas, as demais continuariam funcionando, ainda com mais intensidade luminosa.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em todos os experimentos observou-se uma totalidade (100%) dos alunos interessados e estimulados a participarem da atividade, os quais também conseguiram finalizar a atividade de modo satisfatório, o que nos proporciona o entendimento de que o processo de aprendizagem foi completo.

As atividades experimentais de laboratório trouxeram maior interatividade e descontração para o aprendizado, facilitando o entendimento e estimulando sua participação com perguntas, curiosidades e anotações diversas, o aproveitamento visual, sensorial e prático do experimento foi totalmente proveitoso, com total interesse, participação e aprendizagem do conteúdo proposto.

O conteúdo de Eletrodinâmica pode ser desenvolvido pelo docente em conjunto com os alunos, utilizando-se dos subsunçores destes e promovendo uma aprendizagem significativa.

Durante o limitado tempo disposto para a confecção das aulas e do experimento, foi possível verificar que, ao menos no público da referida instituição, o sistema educacional ainda é muito falho, é preciso uma reestruturação dos conteúdos didáticos dentro de sala de aula.

No caso da disciplina de Física, pode-se observar que os alunos aprendem somente os fundamentos elementares da matéria, não são estimulados a exercitarem cálculos, nem há uma política de melhoria, tampouco interesse por parte gestora.

Existem muitas lacunas a serem preenchidas e melhoradas, e as atividades experimentais servem como atrativo para os alunos, promovendo uma aula mais participativa e lúdica, trazendo um melhor desenvolvimento das habilidades e aptidões para os alunos no incentivo à formação de futuros talentos.

REFERÊNCIAS

[1] AUSUBEL, David P. NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen; PSICOLOGIA EDUCACIONAL; Editora Interamericana. RJ, 1980

[2] HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. Fundamentos de Física. Rio de Janeiro: LTC, 2006, v.3.

[3] BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid). Disponível em http://portal.mec.gov.br/pibid. Acesso em 06 set 2021.

[4] WIEBUSCH, A.; RAMOS, N. V. . AS REPERCUSSÕES DO PIBID NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES. In: IX SEMINÁRIO DE PESQUISA EM

[5] BECKER, FERNANDO; FERREIRA, R. R. ; SALADINI, A. C. . Entrevista com Prof. Dr. Fernando Becker.. SCHÈME: REVISTA ELETRÔNICA DE PSICOLOGIA E EPISTEMOLOGIA GENÉTICAS, v. 11, p. 223-252, 2019.

[6] CORDAZZO, Sheila Tatiana Duarte et al . Metodologia observacional para o estudo do brincar na escola. Aval. psicol., Porto Alegre , v. 7, n. 3, p. 427-438, dez. 2008. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712008000300014&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 08 set. 2021.

Revista Amazônica de Ensino de Física
Amazon Journal of Physics Education
https://doi.org/10.5281/zenodo.5646325

O ensino de astronomia na formação dos professores egressos dos cursos de licenciatura em física da Universidade Federal de Rondônia

Douglas Alves da Silva[1], Franklyn Cassiano Martins dos Santos[2], Patrícia Matos Viana de Almeida[3], Queila da Silva Ferreira[4]
Universidade Federal de Rondônia, Campus de Ji-Paraná, Departamento de Física.
[1] E-mail: douglas.as1999@gmail.com
[2] E-mail: kassianorj@gmail.com
[3] E-mail: patricia.almeida@unir.br
[4] E-mail: queila.ferreira@unir.br

Resumo - *Este trabalho visou diagnosticar a formação acadêmica no âmbito da graduação dos professores egressos do curso de licenciatura em Física da Universidade Federal de Rondônia, Campis de Ji-Paraná (UNIR/JP) e Porto Velho (UNIR/PVH), examinando as possíveis falhas neste processo. Para este estudo foi realizado o contato com os egressos através de questionário anexado ao Google drive enviado por e-mails. Sobre o questionário obtemos retorno de apenas vinte seis (26) discentes egressos dos 136 e-mails contatados. Cerca de 85,5% responderam que não tiveram a disciplina de Astronomia em seu currículo da graduação e também não realizaram aulas práticas de observação astronômica. A grande maioria dos egressos, 61,5%, trabalhavam na educação básica com Astronomia e apesar disso, 88,5% deles disseram que sua formação na graduação foi insuficiente para sua atuação profissional.*

Palavras chave: Astronomia, Educação, Formação, Graduação, diagnostico**.**

1. INTRODUÇÃO

Estudos de Nardi, Langhi, Junior, Reis e Germinaro vem mostrando que na atuação profissional, muitas vezes os acadêmicos egressos dos cursos de Física no Brasil não se sentem preparados para lecionar sobre Astronomia por não terem estudado esse componente curricular de modo abrangente em sua graduação. Além disso, existe uma carência nas escolas de equipamentos experimentais necessários principalmente para observação astronômica, que é uma prática muito importante para aprendizagem do tema [1-4].

Muitos acadêmicos que se formam em Física no Brasil não têm contato com nenhuma disciplina relacionada com a Astronomia durante a graduação, conforme estudo de Junior, Reis e Germinaro [4] que verificaram 132 cursos de licenciatura e constataram que estes não possuíam nenhum conteúdo de Astronomia em seus componentes curriculares, sendo que 59% dessas instituições são da região Norte e Nordeste.

A Astronomia é abordada nos principais documentos oficiais que orientam a educação no Brasil desde 2001. Temos norteamentos nos Parâmetros curriculares nacionais de Física e Ciências (PCNs) [5], junto aos objetos de conhecimento na Base nacional comum curricular (BNCC) [6], que acordam com as Diretrizes curriculares nacionais para as graduações (DCNs) [7], especialmente para as Licenciaturas em Física. Neste último, a astronomia encontra-se nos conteúdos curriculares como uma disciplina complementar, pois esta é uma ciência natural, e que segundo os DCNs, contribui para a ampliação da educação do aluno, até a formação continuada do professor e principalmente para sua atuação na educação básica.

Tendo em vista todas essas prerrogativas, e que o tema proposto ainda não foi estudado no âmbito específico do estado de Rondônia, particularmente no contexto da UNIR, e que esta instituição de ensino está inclusa na região de defasagem apresentada no estudo de Junior, Reis e Germinaro [4], este estudo teve a finalidade de fazer um diagnóstico de como foi o processo de formação acadêmica na graduação, no âmbito da Astronomia, dos professores egressos dos cursos de licenciatura e Bacharelado em Física dos Campi de Ji-Paraná e Porto Velho (UNIR/JP e PVH), averiguando os percalços desse processo.

2. METODOLIGIAS UTILIZADAS

Nesta pesquisa primeiramente foram analisadas as ementas dos cursos de Licenciatura em Física da UNIR dos Campi de Ji-Paraná e Porto Velho (UNIR/JP e PVH) por meio de uma pesquisa documental que teve como finalidade investigar a formação curricular com a Astronomia. A escolha dos dois cursos se deu em virtude de serem os únicos cursos de licenciatura em física da referida universidade.

A análise de conteúdo dos documentos se deu de forma a identificar a disciplina de Astronomia procurando nas ementas todos ou alguns dos seguintes assuntos: sistemas de coordenadas, calendários, fases da Lua, eclipses, estações do ano, o sistema solar e seus constituintes, astrometria, sistemas planetários, estrelas, cosmologia, história da astronomia, astrofísica básica, instrumentação, evolução estelar, galáxias, astrobiologia, telescópios, fotometria, espectroscopia e técnicas de observação do céu. Não fazem parte desse inventário as disciplinas básicas de Física (mecânica, termodinâmica, eletromagnetismo, óptica, mecânica clássica e a física moderna e contemporânea) que tratam algumas nuances desses assuntos. Caso houvesse na ementa dos cursos de Física a disciplina supracitada, identificaríamos se esta estava sendo ofertada como componente curricular obrigatório ou optativo.

O próximo passo foi averiguar se existia a oferta de atividades pedagógicas metodológicas práticas nos cursos. A coleta de dados foi realizada via site institucional de cada curso.

O terceiro momento da investigação constituiu no envio de e-mails para egressos dos dois cursos, conforme lista da coordenação desses e lista fornecida pela Diretoria de tecnologia da informação da UNIR (DTI). Os e-mails, continham um questionário do formulário Google drive de preenchimento online via acesso ao link indexado. O questionário continha 13 perguntas de múltipla escolha e uma discursiva e aberta, eram perguntas objetivas, como por exemplo: "você teve a disciplina de astronomia em sua graduação? Como foi à formação em Astronomia em sua graduação? Quais temas foram tratados durante a

apresentação da disciplina?", Além das questões objetivas os egressos puderam colocar suas maiores dificuldades relacionados ao tema de forma discursiva em uma alternativa de livre preenchimento.

Nesse mesmo e-mail também foi enviado o termo de livre consentimento onde o participante assinaria e devolveria consentindo a participação da pesquisa e a liberdade de publicação dos dados desta (Certificado de aprovação do comitê de ética CAAE: 90978218.3.0000.5300). Os e-mails foram enviados em outubro de 2018 e reenviados em maio de 2019. Este projeto foi institucionalizado via UNIR pela Portaria nº 022/20018/PROPESQ de 05 de abril de 2018.

Após os três momentos investigativos procederam-se as análises. Neste estudo o tratamento dos dados foi de caráter quantitativo e qualitativo, uma vez que as informações colhidas originaram a partir de questões abertas e de múltipla escolha dos questionários, textos dos PPCs e sites institucionais. O principal objetivo desta pesquisa ao utilizar tais métodos foi obter resultados que expressassem o panorama de formação e atuação dos professores egressos da UNIR de modo que as respostas do questionário e entrevistas pudessem ser trabalhos analiticamente gerando tabelas e gráficos.

5. RESULTADOS

5.1 Investigação dos PPCs

Da análise de conteúdo dos PPCs (Projeto pedagógico de curso), verificamos que o curso de Física de Ji-Paraná possuía três Projetos político pedagógico até 2019, o primeiro PPC é do ano de 2002, onde nenhuma disciplina de astronomia fazia parte da ementa do curso, o segundo PPC foi elaborado em 2006 onde também não consta com nenhuma disciplina voltada para a astronomia, e por último em 2019 entrou em vigor o terceiro PPC que trás como optativa uma disciplina voltada para o âmbito da astronomia. No quadro 1 são discriminados o componente curricular e seus conteúdos programáticos presentes no PPC de 2019 [8].

Observamos que apesar do componente curricular estar presente no PPC2019 e possuir conteúdos programáticos abrangentes a Astronomia não está sendo considerada como essencial para a formação dos discentes do curso, pois o componente curricular ofertado não é obrigatório. Nem sempre uma disciplina optativa é ofertada ou escolhida num determinado período letivo, ficando a possibilidade de não serem lecionadas durante toda a graduação de um estudante.

O curso de Física da UNIR de Porto Velho também possuía três PPCs até 2019, o curso foi criado em 2007, e em seu primeiro PPC trazia duas disciplinas voltadas para o estudo da astronomia (Astronomia e Cosmologia), porém eram disciplinas de caráter optativo (quadros 2 e 3) . Em 2012 o curso passou por uma nova reformulação onde não trazia nenhuma disciplina voltada para a Astronomia, e, por fim, em 2018 o curso passou por uma nova mudança e trouxe consigo uma disciplina de astronomia, mas novamente no âmbito optativo (quadro 4).

Quadro 1: Disciplinas optativas do curso de licenciatura em Física do campus de Ji-Paraná - PPC de 2019 [8].

Fundamentos de Astronomia e Astrofísica
Ementa
O sistema solar, As estrelas, estrutura interna e evolução. Galáxias, estrutura e evolução. Noções de Cosmologia.
Conteúdo programático
Unidade I - O sistema solar: Movimento dos astros na esfera celeste, Movimento do Sol e estações do ano, Fases da Lua e eclipses, Movimento dos planetas: Modelo heliocêntrico de Copérnico; Leis de Kepler; Gravitação universal de Newton, Sistema Solar: planetas e corpos menores. **Unidade II** - As estrelas, estrutura interna e evolução: Distâncias astronômicas, Evolução estelar: Vida e morte das estrelas, Fotometria: intensidade, fluxo e luminosidade; magnitudes; índices de cor; distribuição de energia das estrelas; corpo negro, Espectroscopia: Leis de Kirchhoff; classificação espectral das estrelas e classes de luminosidade Diagrama HR e tipos de estrelas, Sol como uma estrela: estrutura e fonte de energia. **Unidade III** - Galáxias, estrutura e evolução: A nossa galáxia, estrutura e origem; A Via Láctea: forma, dimensão e massa; meio interestelar; populações estelares; Outras galáxias: tipos morfológicos; determinação de massas, formação e evolução. **Unidade IV** - Noções de Cosmologia: O universo e a história do cosmos, Lei de Hubble. Modelo do Big Bang, Expansão do universo, Astrobiologia: a natureza da vida na Terra e a busca por vida e inteligência no universo.

Quadro 2: Disciplina optativa 1 do curso de licenciatura em Física UNIR/PVH - PPC de 2007 [9].

Astronomia
Ementa e Conteúdo programático
Astronomia de posição. Magnitude. Estrelas e objetos não estelares. Sistema solar. O planeta Terra. A Astronomia e o cotidiano terrestre (Estações do ano, marés, a medida do tempo etc.). Instrumentação astronômica. Elementos de astrofísica e cosmologia.

Quadro 3: Disciplina optativa 2 do curso de licenciatura em Física UNIR/PVH - PPC de 2007[9].

Cosmologia
Ementa e Conteúdo programático
Significado do termo cosmologia. O papel do mito no mundo antigo. A cosmologia do período clássico. Passagem do modelo geocêntrico para o heliocêntrico. Relação entre a Filosofia e os avanços da Física atual. Noções de Astronomia e suas descobertas mais recentes.

Quadro 4: Disciplinas optativas do curso de licenciatura em Física UNIR/PVH - PPC de 2018[9].

Astronomia
Ementa
História da Astronomia. Astronomia de Posição. Astrofísica Básica. Instrumentação. Evolução Estelar. Galáxias.
Conteúdo programático
UNIDADE I – Gravitação Leis de Kepler, Órbitas, Galileu - primeira luneta astronômica, Newton - lei da gravitação universal. **UNIDADE II –** Astronomia de Posição Geometria Esférica, Tempo Sideral, Coordenadas Celestes, Mapas Celestes, Observação do céu a olho nu. **UNIDADE III –** Astrofísica Básica. Radiação Eletromagnética, Conceitos de Fotometria, Sistemas de Magnitude, Espectros Atômicos. UNIDADE V – Instrumentação Telescópios, uso visual de telescópios, tipos de montagem, Telescópios refletores e refratores, escala de placa, poder de resolução, aumento do telescópio, Observação do céu com luneta, Espectroscopia, Determinação de um espectro no laboratório de óptica. **UNIDADE VI –** Evolução Estelar Formação de estrelas, Pré-sequência principal, Sequência principal, Evolução estelar, gigante vermelha, anã branca, supernovas, estrelas de nêutron, buraco negro. UNIDADE VII – Galáxias A nossa galáxia, Astronomia extragaláctica, Observação do céu.

Notamos nos PPCs da Física/PVH componentes curriculares abrangentes em relação ao tema Astronomia,

mas eletivos, deixando assim a Astronomia em segundo plano.

A maioria dos cursos possuem regimentos que preconizam a adesão de no mínimo 5 discentes para a solicitação de um componente curricular, mas no caso de disciplinas eletivas é necessário que a turma se organize em conjunto verificando a necessidade destes para a solicitação da disciplina e geralmente há muitas divergências de temas pois cada um irá pensar no que é melhor para seu futuro acadêmico e profissional. Por fim, é frequente os cursos onde nos últimos semestres do curso os professores já tomarem a frente e apresentarem previamente duas ou três possibilidades de disciplinas eletivas para os discentes escolherem que geralmente são disciplinas ligadas as suas linhas de pesquisas ou interesses. Desse modo, ressaltamos que os componentes curriculares eletivos podem não ser escolhido e estudados vários anos de cursos seguidos, podendo um discente entrar e sair da universidade sem os estudar.

5. 2 Investigação das atividades pedagógicas práticas

Sobre as ações adicionais dos departamentos, atividades pedagógicas práticas, o Departamento de Física DEFIJI/UNIR/JP desenvolveu ações relacionadas à Astronomia a partir de 2019 através do Programa de extensão "Clube de Ciências Marie Curie", conforme pesquisa documental nos sites do departamento e da coordenação do projeto. Se houve atividades anteriores a 2019 relacionadas ao tema não foram registradas nos sites institucionais.

Conforme foi verificado através das notícias nos sites institucionais (quadro 5), duas das professoras do departamento iniciou o programa "Clube de Ciências Marie Curie" via extensão universitária, professora Patrícia Matos Viana de Almeida e Queila da Silva Ferreira, promovendo palestras e observação astronômica através de telescópios na escola Aluízio Ferreira da rede de educação básica de Ji-Paraná e no Instituto Federal de Rondônia/JP, também desenvolveu oficinas e minicursos voltados para a temática de Astronomia.

Ainda sobre as ações adicionais, o Departamento de Física UNIR/PVH iniciou ações relacionadas à Astronomia a partir de 2017 através de Projetos e Programa conforme pesquisa documental no site do departamento:

Quadro 5: Sites e notícia relacionada a Astronomia DEFIJI/UNIR/JP.

http://www.fisicajp2.unir.br/, http://www.patricia.almeida.defiji.unir.br/ , https://pibex-unir-defiji.webnode.com/ [10, 11,12]
06/06/19 e 01/07/19 - Palestra "Desvendando os mistérios da Ciência" e Observação Astronômica.

Da mesma forma que no DEFIJI se houve atividades anteriores a 2017 relacionadas ao tema não foram registradas nos sites institucionais.

Conforme podemos observar através das notícias no site do departamento FISICA/PVH no quadro 6, um dos professores do departamento iniciou o programa "Caminhos das estrelas" via projeto de extensão, professor Ariel Adorno, promovendo palestras públicas e observação astronômica através de telescópios nas escolas da rede de educação básica de Porto Velho e através de convites em várias cidades do estado de Rondônia e até fora dele.

Posteriormente o professor Ariel desenvolveu o Programa Clube de Astronomia de Rondônia, fazendo o mesmo trabalho nas escolas, e indo além, se aperfeiçoando na utilização do telescópio fazendo fotografias, o que o levou até concorrer uma premiação nacional, conseguindo também parceria com a prefeitura que disponibilizou o Espaço alternativo para a instalação do clube de Astronomia, fazendo assim exposição e observação do céu regularmente.

Quadro 6: Site e notícias relacionada a Astronomia FÍSICA/UNIR/PVH.

http://www.fisica.unir.br/ [13]
05/09/2017 - Programa "Caminho das estrelas" põe alunos da rede estadual a observar o céu em Porto Velho. 30/11/2017 - Professor do Departamento de Física concorre a premiação nacional sobre astronomia 30/04/2018 - Palestra sobre astronomia e observação do céu e dos planetas utilizando telescópios motorizados. Observação da Lua e dos planetas Júpiter, Saturno e Marte. 30/08/2018 - Departamento de Física da UNIR desenvolverá observação celeste no Espaço Alternativo de Porto Velho. 19/11/2018 - A coordenação do programa de astronomia torna público o edital de seleção de novos alunos para o programa de bolsa para a temporada 2018/2019. EDITAL DE SELEÇÃO EXTENSÃO 2018/2019 16/07/2019 - Observação astronômica no espaço alternativo.

Sobre o questionário enviado aos egressos dos dois cursos em estudo, obtemos retorno até maio de 2019 de apenas vinte seis (26) discentes egressos dos 136 e-mails contatados. Como os e-mails são do início da graduação acreditamos que muitos já não estão em uso, 8 deles retornaram com mensagem de erro. Sobre os egressos, 56,5% que participaram da pesquisa são mulheres e 43,5% homens (gráfico 1).

Sobre o componente curricular de Astronomia 85,5% responderam que não tiveram a disciplina em seu currículo da graduação e também não realizaram aulas práticas de observação astronômica (gráfico 2).

Gráfico 1: Gênero dos estudantes

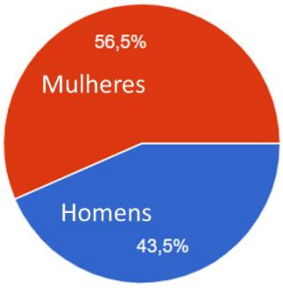


Gráfico 2: Presença de Astronomia na graduação.

Gráfico 3: Estudo da Astronomia em um componente curricular não específico.

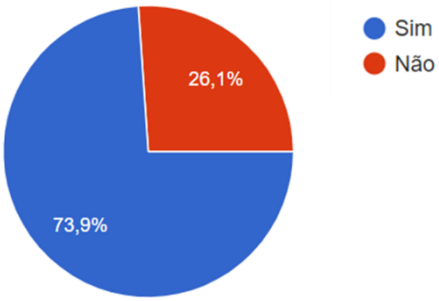


Gráfico 4: Astronomia como componente curricular obrigatório e optativo.

Gráfico 5: Ciência está presente no dia-a-dia das pessoas?

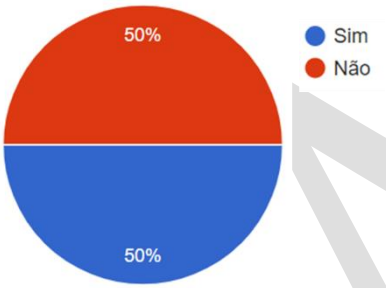


Gráfico 6: O Brasil incentiva as crianças e os jovens a descobrirem o mundo da ciência?

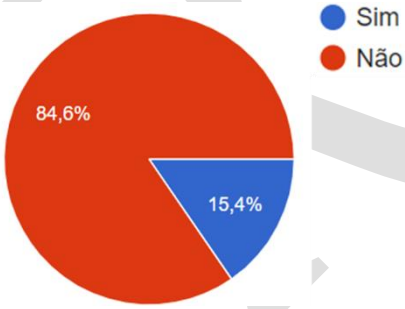


Gráfico 7: Trabalha com a astronomia em suas aulas

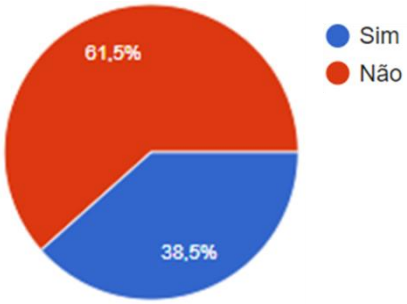


Gráfico 8: Livros de educação básica tratam de Astronomia

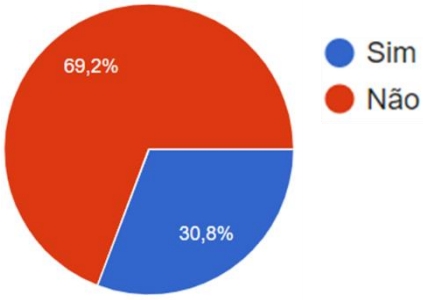
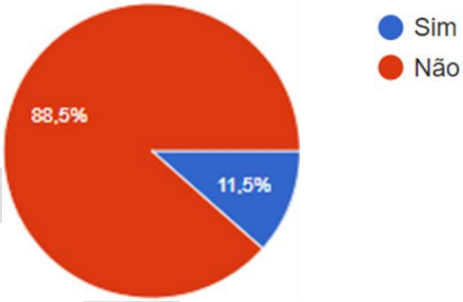


Gráfico 9:



Parte dos egressos que não tiveram a disciplina em seu currículo da graduação (73,5%) afirmaram ter estudado algum tópico relacionado à disciplina dentro de outros componentes curriculares (gráfico 3).

Os egressos que tiveram na graduação uma disciplina de Astronomia em seu currículo afirmaram que essa disciplina era optativa e que não foi estudada por eles (gráfico 4). Esses resultados estão em conformidade aos primeiros estudos dos PPCs dos cursos e das atividades pedagógicas existentes, planos sem disciplinas de astronomia ou com um componente curricular eletivo.

Os egressos foram questionados quanto a ciência estar presente no dia-a-dia das pessoas (gráfico 5) e ficaram divididos, 50% concordaram, 50% discordaram. Possivelmente estavam pensando no sentido de ciência em termos estritamente científicos e não também em termos empíricos, pois sabemos que temos ciência em tudo ao nosso redor.

Ainda foram arguidos sobre se o Brasil incentiva as crianças e os jovens a descobrirem o mundo da ciência (gráfico 6). Cerca de 84,6% dos egressos responderam que o Brasil não faz esse papel. Possivelmente essa negativa seja reflexo de como a educação básica de nosso país trabalha ciência com nossas crianças e jovens. A última estatística da avaliação Pisa (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) mostrou que o Brasil precisa investir muito em ciência:

> Em 2018, nenhum aluno conseguiu chegar ao topo da proficiência na área de ciências, sendo que 55% não atingiram o nível básico. Em ciências, o país também fica em último lugar, junto com os vizinhos Argentina e Peru, com empate de 404 pontos (OCDE 489, Brasil 404; faixa do Brasil no ranking: 64º e 67º). [14].

A Pisa é uma avaliação internacional que mede o nível educacional de jovens de 15 anos por meio de provas de Leitura, Matemática e Ciências. A avaliação é realizada no âmbito da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), um órgão internacional composto por 37 países que juntos partilham experiências e buscam soluções para problemas comuns.

Outra questão levantada no questionário tratava do trabalho como profissionais da educação em sala de aula, 61,5% dos egressos (gráfico 7) afirmaram trabalhar na educação básica com Astronomia, pois os livros didáticos tratam mesmo que rasamente sobre o tema (gráfico 8). E apesar de trabalharem com Astronomia, 88,5% dos egressos sustentaram que sua formação na graduação não era suficiente para sua atuação profissional (gráfico 9).

Apesar de haver um contraste, professores inseguros, sem capacitação suficiente, e ainda assim lecionando astronomia, isso mostra que de alguma maneira os professores acreditam ser importante ensinar essa temática na educação básica.

Sobre as dificuldades na prática de ensinarem astronomia, alguns egressos utilizaram a questão discursiva do questionário e responderam:

- *Falta de equipamentos, por exemplo, telescópios.*
- *Deveria haver uma disciplina nos cursos de graduação de astronomia.*
- *Instrumentação para prática.*
- *Creio que as aulas práticas, pois não há os instrumentos para observação.*
- *Falta conhecimento aprofundado no assunto. E também porque não atuo na área de física.*
- *Não saber sobre a matéria.*
- *Explicar a origem do universo.*
- *Falta de observações práticas para completar mais as partes teóricas fazendo com que os alunos adquirem gosto pela matéria, pois, na minha formação, foi visto um pouco sobre astronomia em mecânica II, e ao final do curso em uma palestra é que tive a oportunidade de fazer uma observação em um telescópio.*
- *Embora eu seja muito curioso sobre o tema, no período em que lecionei aulas de física para o ensino médio, foi exigido pouco sobre o tema, uma vez que a ementa prevista para o ensino médio abordava apenas Lei da gravitação universal e Leis de Kepler.*
- *Demonstrações através da prática.*
- *Tempo para preparar material e também inserir dentro dos conteúdos curriculares.*
- *No momento trabalho somente com a educação superior e a dificuldade que vejo nos acadêmicos é devido ao não aprofundamento sobre o assunto de Astronomia no ensino básico.*
- *Minha dificuldade é fazer os alunos compreenderem certos fenômenos relacionados à Astronomia, e também o fato de não utilizarmos equipamentos para observação do céu.*
- *Recursos didáticos.*
- *Tempo, pois temos muitos tópicos a tratar e poucas aulas no ano letivo.*
- *Hoje seria tempo, pois nem o conteúdo programado pude ensinar nesse ano. A falta de recursos e até incentivo de outros profissionais na área de educação nos desmotiva e torna tudo mais difícil para aplicar em sala.*
- *Falta de conhecimento no assunto.*
- *Devido à maior parte do conhecimento em astronomia que tenho, provém de um determinado autodidatismo, isto não me deixou inicialmente muito seguro em lecionar nesta área.*

Dessas respostas livres podemos selecionar dois pontos principais: a falta de equipamentos para o trabalho e insegurança em lecionar o tema pela a falta de formação acadêmica. Pontos já levantados anteriormente que reforçam as pesquisas de Nardi, Langhi, Junior, Reis e Germinaro [1-4] em nível de Brasil para também a região norte.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da análise preliminar construída com base nos PPCs, sites institucionais e entrevista dos egressos dos dois cursos de licenciatura em física da UNIR, visualizamos a grande defasagem de conhecimento e metodologias de ensino sobre Astronomia. Os currículos da graduação em licenciatura em física de Ji-Paraná e Porto Velho contem o componente curricular, mas de forma optativa. O egresso que trabalha com o tema em sua prática profissional mostra que o faz com dificuldades e inseguranças.

Dessa forma entendemos que a Astronomia não está sendo considerada como essencial para a formação desses docentes, pois nenhumas das disciplinas são obrigatórias. Nem sempre uma disciplina eletiva é ofertada ou escolhida num determinado período letivo, ficando a possibilidade de não serem lecionadas durante toda a graduação.

Em relação as atividade pedagógicas práticas, como por exemplo, observações astronômicas, os sites institucionais mostraram o desenvolvimento de eventos oriundos de projetos e programas de pesquisa e extensão nos últimos quatro anos. Não sabemos nada anterior a esse tempo, mas inferimos que possivelmente os docentes presentes nos dois cursos também podem possuir uma formação acadêmica em astronomia insuficiente se sentindo inseguros para trabalharem a temática, ou possuem maior afinidade com outras temáticas educacionais. O fato é que apenas a partir de entrada de novos professores no corpo docente dos dois cursos, a partir de 2014 e 2015, foram que atividades sobre astronomia ganharam destaque.

Por fim, comparando as pesquisas do tema no âmbito do quadro nacional, observamos que a região norte encontra-se no mesmo patamar do restante do Brasil. Assim, é sugestivo que haja esforços por parte dos profissionais engajados na reformulação dos PPCs dos cursos de graduação em física em todas as regiões geográficas para melhorarem a realidade atual da astronomia no nosso país.

REFERÊNCIAS

[1] NARDI, R. Ensino de ciências e matemática, I : temas sobre a formação de professores. Editora UNESP, v.1, São Paulo, 2009.

[2] LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Educação em astronomia: repensando a formação de professores, revista latino-americana de educação em Astronomia.2012.

[3] LANGHI, R.; NARDI, R. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 14, n. 3, 2014.

[4] JUNIOR, A. J. R.; Reis, T. H.; GERMINARO, D. R. Disciplinas e professores de Astronomia nos cursos de licenciatura em física das universidades brasileiras. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, n. 18, p. 89-101, 2014.

[5] BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

[6] BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Proposta preliminar. Terceira versão revista. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf Acesso em 15 de maio 2019.

[7] BRASIL. Parecer CNE/CP n.o 009, de 8 de maio de 2001. Institui as diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. 2001.

[8] Projetos pedagógicos e ementas - Site institucional do departamento de física da UNIR, Campus de Ji-Paraná: http://www.fisicajp2.unir.br/pagina/exibir/4292

[9] Arquivos, matriz curricular - Site institucional do departamento de física da UNIR, Campus de Porto Velho: http://www.fisica.unir.br/arquivo
[10] Site institucional do departamento de física da UNIR, Campus de Ji-Paraná: http://www.fisicajp2.unir.br/
[11] Site institucional da professora Patrícia Matos Viana de Almeida: http://www.patricia.almeida.defiji.unir.br/
[12] Site do Programa Clube de Ciências Marie Curie: https://pibex-unir-defiji.webnode.com/
[13] Site institucional do departamento de física da UNIR, Campus de Porto Velho: http://www.fisica.unir.br/
[14] Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em leitura, matemática e ciências no Brasil. Instituto Anísio Teixeira - INEP. Acesso em: http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206

RAEF