

A CONTRIBUIÇÃO DO CLUBE DE CIÊNCIAS DO EIC PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE JOVENS ESTUDANTES

JOÃO PEDRO M. RIBEIRO¹, GISLAINE C. DOS SANTOS², NELMA REGINA S. BOSSOLAN³

¹ Graduando em Licenciatura em Ciências Exatas, Bolsista PUB, IFSC/USP, Campus São Carlos, joao.mardegan.ribeiro@usp.br

² Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas pela UFSCAR, Mestre em Farmacologia pela UNICAMP, Educadora do EIC/USP, Campus São Carlos, gislainecosta@ifsc.usp.br

³ Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Recursos Naturais, ambos pela UFSCAR, Docente do IFSC/USP, Campus São Carlos, nelma@ifsc.usp.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.02-8 Métodos e Técnicas de Ensino

RESUMO: As atividades desenvolvidas em clubes de ciências têm se mostrado como uma boa estratégia para a promoção da alfabetização científica de jovens estudantes, pois permitem a apropriação dos conhecimentos inerentes às ciências, além de estimular a curiosidade, o desenvolvimento do espírito científico, a autonomia e a criticidade, que são essenciais para exercer um papel ativo na sociedade. O objetivo deste trabalho foi identificar as contribuições de um clube de ciências no processo de alfabetização científica (AC) de seus clubistas através da análise dos projetos de pesquisa elaborados pelos seus participantes. Os principais resultados demonstraram o desenvolvimento e/ou aprimoramento de habilidades do fazer científico como a escolha das questões de análise, o levantamento de hipóteses, a realização experimental e a comunicação dos resultados, durante a participação dos estudantes nas atividades do Clube de Ciências do EIC. Conclui-se, então, que a iniciação às etapas de uma pesquisa científica, desenvolvida como uma atividade de extensão pode ser um facilitador no desenvolvimento de características cruciais da alfabetização científica.

PALAVRAS-CHAVE: Alfabetização Científica; Clube de Ciências; Projetos de Pesquisa; Workshop.

THE EIC'S SCIENCE CLUB CONTRIBUTION TO THE SCIENTIFIC LITERACY OF YOUNG STUDENTS

ABSTRACT: The activities developed in science clubs have been shown to be a good strategy for the promotion of scientific literacy of young students, as they allow the appropriation of knowledge inherent in the sciences, in addition to stimulating curiosity, the development of the scientific spirit, autonomy and criticality, which are essential to play an active role in society. The aim of this work was to identify the contributions of a science club to the scientific literacy (SL) process of its club members through the analysis of research projects developed by them. The main results demonstrated the development and / or improvement of "scientific doing" skills, such as the choice of main question, the hypothesis survey, the experimental essays and the communication of results, during the students' participation in the activities of the EIC Science Club. It is concluded, then, that the initiation to the stages of scientific research, developed as an extension activity, can be a facilitator in the development of key characteristics of scientific literacy.

KEYWORDS: Scientific Literacy; Science Club; Research project; Workshop.

INTRODUÇÃO

Os clubes de ciências podem ser denominados como um espaço que fornece uma relação de ensino e aprendizado diferenciado acerca das ciências, já que os alunos envolvidos, denominados clubistas, são colocados frente a situações reais de investigação. Alves (2012) complementa que tais espaços oportunizam uma aprendizagem de ciências enriquecedora, já que nestes espaços os estudantes têm a oportunidade de se envolverem em atividades de produção do conhecimento, além de poderem construir novas concepções acerca da natureza das ciências, e também a motivação para estudá-la.

Conforme De Prá e Tomio (2014), quando há atividades manipulativas e significativas na educação científica, os educandos constroem novas formas de pensar e de fazer uso dos signos e instrumentos. Estas ações permitem a inserção dos alunos como agentes participativos na sociedade, como também facilitam o processo de apropriação da cultura científica, não somente aceitando-a, como também questionando e interagindo com ela. Desta forma os clubes de ciências, em especial o Clube de Ciências do Espaço Interativo de Ciências (EIC), podem auxiliar na formação do sujeito histórico, crítico e reflexivo.

Sasseron e Carvalho (2008) também destacam que o ensino de ciências deve ser capaz de formar cidadãos alfabetizados cientificamente e que estes sejam capazes de atuar em situações de sua realidade, discutindo e se posicionando criticamente acerca das relações entre a ciência e a tecnologia e suas implicações no dia a dia. O presente trabalho teve como objetivo identificar as contribuições de um clube de ciências no processo de alfabetização científica de seus clubistas através da análise dos projetos de pesquisa elaborados pelos seus participantes, estudantes do ensino médio.

MATERIAIS E MÉTODOS

O EIC, atualmente financiado pelo Centro de Pesquisa e Inovação em Biodiversidade e Fármacos (CIBFar/CEPID/FAPESP), vem promovendo, ao longo dos últimos treze anos, turmas de clubes de ciências com a participação de jovens do ensino médio oriundos das escolas públicas do município de São Carlos. Em sua essência, o Clube de Ciências do EIC visa oferecer aos estudantes uma iniciação aos princípios e procedimentos científicos, por meio de atividades lúdicas e interativas, incentivando o protagonismo. Tais atividades desenvolvidas são ministradas por tutores, alunos regularmente matriculados no curso de Licenciatura em Ciências Exatas da USP campus São Carlos, sob a supervisão da educadora do EIC e da coordenação de Educação e Difusão de Ciências do CIBFar.

Ao longo do ano de 2019, os clubistas participaram de 29 encontros, distribuídos entre encontros científicos, com o desenvolvimento de atividades manipulativas de caráter investigativo, com realização de experimentos, demonstrações, dinâmicas, leituras dirigidas de textos científicos, criação de hipóteses, análise de dados e formulação de conclusões, e também passeios culturais e a realização de uma atividade de pesquisa para a apresentação em um workshop, como atividade de finalização do clube. Todas essas ações envolveram conhecimentos das áreas de matemática, física, química e biologia, atrelando também perspectivas humanísticas e da própria história das ciências.

O trabalho em questão apresentará uma breve descrição dos projetos desenvolvidos pelos clubistas e apresentados no XI Workshop do Clube de Ciências do EIC. A escolha por analisar os pôsteres se deve ao fato de os autores entenderem que quando os clubistas desenvolveram seus projetos e apresentaram seus resultados em formato de pôster, foram estimulados a utilizarem competências e habilidades desenvolvidas e/ou aprimoradas durante os encontros do Clube. Sendo assim, os resultados de cada projeto poderiam demonstrar as contribuições do Clube de Ciências do EIC no processo de alfabetização científica dos alunos participantes. Os clubistas, divididos em oito grupos, supervisionados por um tutor e pela educadora do EIC, e com base nos conhecimentos teóricos, metodológicos e procedimentais trabalhados ao longo dos encontros, desenvolveram seus projetos e os apresentaram na forma de pôster no evento. Em suas pesquisas, os grupos deveriam pensar em uma questão problema originada pela observação de fenômenos baseados em algum conhecimento das áreas das ciências da natureza, e assim, desenvolver os passos básicos do fazer científico como: o levantamento de hipóteses, a montagem experimental (teórica ou prática), a coleta e análise dos dados, a conclusão, e também a exposição dos resultados. Os objetivos e a conclusão de dois, dos oito pôsteres apresentados, serão descritos com o objetivo de melhor evidenciar os resultados deste trabalho. A escolha dos pôsteres se deve ao fato do desenvolvimento desses projetos ter sido

supervisionado por um dos autores deste trabalho, enquanto foi tutor do Clube de Ciências.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os títulos e as abordagens dos problemas (se respondidos com procedimentos experimentais ou não experimentais) de cada trabalho apresentado pelos clubistas durante o workshop. Analisando os dados apresentados nesta tabela podemos concluir que os projetos foram muito diversificados quanto às temáticas e houve uma preferência pelas abordagens experimentais. Os conteúdos elaborados pertenciam às áreas das ciências da natureza, particularmente relacionados à saúde humana e ambiental, que se assemelham às perspectivas do próprio CIBFar.

TABELA 1. Trabalhos apresentados no XI Workshop do Clube de Ciências do EIC/CIBFar

Título do Projeto	Abordagem do problema
Análise da Relação entre a Exposição ao Sol e a Carência de Vitamina D	Não experimental (entrevista semi-estruturada)
Ação da chuva ácida sobre os parâmetros morfofisiológicos da <i>Phaseolus vulgaris</i>	Projeto experimental
Análise do conhecimento da população sobre o uso medicinal da <i>Cannabis sativa</i>	Não experimental (entrevista estruturada)
Análise sensorial com base na <i>Stachys byzantina</i> (Peixinho-da-horta)	Projeto experimental
Eficiência das Placas Fotovoltaicas	Projeto experimental
Análise do Bio chorume como biofertilizantes em plantas	Projeto experimental
Comparação da Visibilidade e Qualidade de DNA Extraído de Frutos	Projeto experimental
Identificação e quantificação de agrotóxicos no mel comum e orgânico	Projeto experimental

A tabela 2 nos mostra os títulos, objetivos e conclusões de dois trabalhos desenvolvidos no Clube de Ciências do EIC. Destacamos, como principal resultado da atividade de pesquisa realizada por esses clubistas, o desenvolvimento de habilidades do fazer científico apontadas por Sasseron e Carvalho (2008, p. 338-339) como indicadores de Alfabetização Científica, tais como "o trabalho com os dados obtidos em uma investigação, a estruturação e a organização do pensamento e o entendimento da situação analisada através do levantamento de hipótese, teste de hipótese, justificativa, previsão e explicação."

Estes resultados podem ser evidenciados no percurso dos clubistas através da escolha dos temas de trabalho, já que eles buscaram fatos do dia a dia que gostariam de analisar de uma forma mais aprofundada, como a influência da chuva ácida no crescimento de vegetais e o conhecimento da população sobre o uso medicinal da maconha.

No trabalho da chuva ácida as clubistas envolvidas sabiam que a poluição causava danos à saúde e ao meio ambiente. Através de pesquisas em trabalhos publicados em periódicos científicos que discutiam tais aspectos no Brasil, encontraram que o gado é o maior emissor de gases poluentes no país, o que as levou ao questionamento que baseou o desenvolvimento deste projeto: Se há substituição de áreas de florestas nativas por atividades da pecuária, os gases poluentes dessas áreas podem inibir o crescimento da vegetação da floresta próxima? Os objetivos e conclusões estão apresentados na tabela 2. Logo, em tal trabalho, as clubistas conseguiram levantar questões de análise, montar um experimento teste, coletar dados através deste, e tirar conclusões dos principais resultados.

Já a investigação sobre o conhecimento da população sobre o uso medicinal da planta *Cannabis sativa*, a mesma foi despertada pelo fato de no bairro onde os clubistas moravam terem ocorrido muitas operações policiais contra o tráfico de drogas, e por essa razão, os clubistas sentiram a necessidade de entender melhor algumas questões pertinentes a este tema, como o uso medicinal desta erva. Através de pesquisa bibliográfica identificaram países que realizavam estudos sobre o uso farmacológico desta planta e quais eram as indicações de tratamento para os princípios ativos dela extraídos. Estas informações guiaram o projeto deste grupo, cujos objetivos e conclusões podem ser vistos na tabela 2. Observa-se então que este grupo também fez uma investigação guiada pela curiosidade de um fenômeno que está presente na comunidade em que moram, participando

ativamente na discussão, reflexão sobre os dados, e na elaboração da conclusão, realizando então, os passos básicos de um fazer científico.

TABELA 2. Breve descrição dos projetos desenvolvidos por dois grupos do Clube de Ciências do EIC/CIBFar.

Título do Projeto	Objetivos	Conclusão
Ação da chuva ácida sobre os parâmetros morfofisiológicos da <i>Phaseolus vulgaris</i>	Analisar a influência da chuva ácida no crescimento e desenvolvimento vegetal nos aspectos fisiológicos da <i>Phaseolus vulgaris</i> , simulando os efeitos da emissão de gases de efeito estufa emitidos pela pecuária extensiva (óxidos resultado das fezes e urina do gado).	No experimento houve a simulação da chuva ácida em áreas florestais próximas a zonas de pecuária extensiva, utilizando cinco amostras da <i>Phaseolus vulgaris</i> e foi notado que, quando alimentação do meio é realizada através de uma solução ácida, há prejuízos frente às características fisiológicas das plantas, e em casos extremos, chegando à morte total do vegetal, evidenciando uma relação prejudicial entre a emissão de gases pela pecuária e as florestas ao redor destas zonas, ou seja, os gases emitidos pelo gado podem inibir o crescimento e desenvolvimento das plantas, como demonstrado neste estudo.
Análise do conhecimento da população sobre o uso medicinal da <i>Cannabis sativa</i>	Analisar o conhecimento da população sobre o uso medicinal da planta <i>Cannabis sativa</i> .	Com os resultados obtidos a partir das entrevistas, concluiu-se que a população não possuía um amplo conhecimento sobre as potencialidades do uso da <i>Cannabis sativa</i> , uma vez que a planta foi associada predominantemente ao conceito de droga ilícita que pode causar sérios problemas e até levar a morte, não tendo conhecimento que ela pode contribuir para a melhora de pacientes que apresentam certas doenças. Os dados refletem o esperado, uma vez que o senso comum, e também as mídias em geral, abordam com mais ênfase as problemáticas decorrente do uso <i>Cannabis sativa</i> em detrimento aos princípios ativos e uso medicinal

CONCLUSÕES

Nas escolas da educação básica muitas vezes não há espaço para o desenvolvimento de atividades de pesquisa científica devido a uma multiplicidade de fatores. Estas dificuldades puderam ser superadas pelo oferecimento de clubes de ciências em espaços não formais de ensino ou pelas próprias escolas, permitindo que os alunos tenham oportunidade de vivenciar ativamente e de forma integral a execução de trabalhos que simulem a realização do fazer científico, não somente para o estudo das ciências, mas também para o desenvolvimento de habilidades investigativas, de seleção de informações confiáveis e a argumentação, que são competências de suma importância para o século XXI. Deste modo, trabalhar com pesquisa já na educação básica, demonstra ser uma ferramenta positiva que deve ser cada vez mais integrada nas práticas de ensino, visando potencializar o ensino de ciências e a formação de indivíduos alfabetizados cientificamente.

REFERÊNCIAS

ALVES, J.M. et al. Sentidos subjetivos relacionados com a motivação dos estudantes do clube de ciências da Ilha de Cotijuba. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 97-110, set./dez. 2012.

DE PRÁ, G.; TOMIO, D. Clube de Ciências: condições de produção da pesquisa em educação científica no Brasil. Alexandria: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 179-207, maio. 2014.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, dez. 2008