



AS CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA NO SÉCULO XXI 2

**JÚLIO CÉSAR RIBEIRO
CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS
(ORGANIZADORES)**

Atena
Editora
Ano 2019

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
(Organizadores)

As Ciências Exatas e da Terra no Século XXI 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Karine Lima
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	As ciências exatas e da terra no século XXI [recurso eletrônico] : volume 2 / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-680-5 DOI 10.22533/at.ed.805190710 1. Ciências exatas e da terra – Pesquisa – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César. II. Santos, Carlos Antônio dos. III. Série. CDD 507
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “As Ciências Exatas e da Terra no Século XXI,” que encontra-se em seu segundo volume, foi idealizada para compilar trabalhos que demonstrassem os novos desdobramentos da pesquisa científica no século XXI. Em seus 24 capítulos, procura-se apresentar a o leito de discussões alinhadas a eixos temáticos, como agricultura, engenharia, educação, estatística e tecnologias, havendo também espaço para perspectivas multidisciplinares a partir de trabalhos que permeiam diferentes segmentos da grande área. Na primeira parte da obra, que trata sobre agricultura, são apresentados estudos relacionados à fertilidade do solo, precipitação pluviométrica, necessidade hídrica de plantas, estudos fitoquímicos, recuperação, reuso e restauração de áreas degradadas, dentre outros. Na segunda parte, são abordados estudos sobre gerenciamento de resíduos da construção civil, uso do sensoriamento remoto, e comparação entre diferentes métodos de nivelamento.

Na terceira parte, estão agrupados trabalhos que envolvem vertentes econômicas, experiências educacionais, e uso da realidade virtual no processo de aprendizagem.

Na quarta e última parte, são contemplados estudos acerca de questões tecnológicas, envolvendo linguagem estatística, e aplicação de moedas digitais.

Com grande relevância, os trabalhos aqui apresentados estarão disponíveis ao grande público e colaborarão para a difusão de conhecimentos no âmbito técnico e acadêmico.

Os organizadores e a Atena Editora agradecem pelo empenho dos autores que não mediram esforços ao compartilhar, em sua melhor forma, os resultados de seus estudos por meio da presente obra. Desejamos que as informações difundidas por meio desta obra possam informar e provocar reflexões significativas, contribuindo para o fortalecimento desta grande área e de suas vertentes.

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
DISPONIBILIDADE DE ZN EM SOLOSSUPER ADUBADOS EM ÁREAS DE AGRICULTURA FAMILIAR	
Ingrid Luciana Rodrigues Gomes	
Maria Tairane Silva	
Idamar da Silva Lima	
Airon José da Silva	
Carlos Alexandre Borges Garcia	
Silvânio Silvério Lopes da Costa	
Marcos Cabral de Vasconcellos Barreto	
DOI 10.22533/at.ed.8051907101	
CAPÍTULO 2	9
ALTERAÇÕES QUÍMICAS DO SOLO IRRIGADO COM DILUIÇÕES DE ÁGUA PRODUZIDA TRATADA EM CASA DE VEGETAÇÃO	
Ricardo André Rodrigues Filho	
Rafael Oliveira Batista	
Ana Beatriz Alves de Araújo	
Juli Emille Pereira de Melo	
Rayane Alves de Arruda Santos	
Ana Luiza Veras de Souza	
Antônio Diego da Silva Teixeira	
Emmilia Priscila Pinto do Nascimento	
Taís Mendonça da Trindade	
Wellyda Keorle Barros de Lavôr	
Igor Apolônio de Oliveira	
Elioneide Jandira de Sales	
DOI 10.22533/at.ed.8051907102	
CAPÍTULO 3	24
DETERMINAÇÃO RÁPIDA DE MN, ZN, FE E MG EM MELADO DE CANA POR ESPECTROMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA COM CHAMA (F AAS)	
Suelen Andolfatto	
Camila Kulek de Andrade	
Maria Lurdes Felsner	
DOI 10.22533/at.ed.8051907103	
CAPÍTULO 4	36
COMPARAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DE 12 CIDADES PARAENSES	
Whesley Thiago dos Santos Lobato	
Antonio Maricélio Borges de Souza	
Maurício Souza Martins	
Luã Souza de Oliveira	
Bruno Maia da Silva	
Maria Sidalina Messias de Pina	
Daniella Amor Cunha da Silva	
Antonio Elson Ferreira Borges	
Arthur da Silva Monteiro	
Lucas Guilherme Araujo Soares	
Caio Douglas Araújo Pereira	
Lívia Tálita da Silva Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.8051907104	

CAPÍTULO 5 48

NECESSIDADES HÍDRICAS E ÍNDICES DE CRESCIMENTO DA CULTURA DO GERGELIM
(*SESAMUM INDICUM L.*) BRS ANAHÍ IRRIGADO

Isaac Alves da Silva Freitas
José Espínola Sobrinho
Anna Kézia Soares de Oliveira
Ana Beatriz Alves de Araújo
Roberto Vieira Pordeus
Poliana Marias da Costa Bandeira
Priscila Pascali da Costa Bandeira
Tecla Ticiane Félix da Silva
Fernanda Jéssika Carvalho Dantas
Alcimar Galdino de Lira
Alricélia Gomes de Lima
Kadidja Meyre Bessa Simão

DOI 10.22533/at.ed.8051907105

CAPÍTULO 6 58

APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS EM EMPRESAS DO SETOR AGROFLORESTAL

Robert Armando Espejo
Rildo Vieira de Araújo
Michel Constantino
Reginaldo Brito da Costa
Paula Martin de Moraes
Vanessa Aparecida de Moraes Weber
Fabricio de Lima Weber
Fabiano Dotto

DOI 10.22533/at.ed.8051907106

CAPÍTULO 7 68

ECOPRODUÇÃO DE PAPEL A PARTIR DE RESÍDUOS TÊXTEIS: PROPOSTA E AVALIAÇÃO DA
VIABILIDADE DE SIMBIOSE INDUSTRIAL

Júlia Terra Miranda Machado
Lilian Bechara Elabras Veiga
Maria Gabriela von Bochkor Podcameni

DOI 10.22533/at.ed.8051907107

CAPÍTULO 8 81

ESTUDO TEÓRICO SOBRE COMO REALIZAR UM PROCESSO DE OBTENÇÃO DE MELADO DE
ALGAROBA (*PROSOPIS JULIFLORA SW DC*)

Karina da Silva Falcão
Alan Henrique Texeira
Clóvis Gouveia da Silva
Mirela Mendes de Farias
Zildomar Aranha de Carvalho Filho

DOI 10.22533/at.ed.8051907108

CAPÍTULO 9 89

ESTUDO QUÍMICO E FARMACOLÓGICO DE *ARTOCARPUS ALTILIS* (PARKINSON) FOSBERG

Alice Joana da Costa
Mônica Regina Silva de Araújo
Beatriz Dias
Chistiane Mendes Feitosa
Renata Paiva dos Santos
Daniele Alves Ferreira
Felipe Pereira Silva de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.8051907109

CAPÍTULO 10 101

ESTUDO FITOQUÍMICO DE *HYMENAEA COURBARIL* E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE TRIPANOCIDA

Breno Memic Sequeira
Romeu Machado Rocha Neto
Lúzio Gabriel Bocalon Flauzino
Daniele da Silva Ferreira
Lizandra Guidi Magalhães
Patrícia Mendonça Pauletti
Ana Helena Januário
Márcio Luis Andrade e Silva
Wilson Roberto Cunha

DOI 10.22533/at.ed.80519071010

CAPÍTULO 11 115

ESTUDO SOBRE R&R PARA PRODUTOS DO LABORATÓRIO PILOTO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

Karina da Silva Falcão
Lígia de Oliveira Franzosi Bessa
Manoel Teodoro da Silva
Renata Rayane da Silva Santana

DOI 10.22533/at.ed.80519071011

CAPÍTULO 12 123

SÍNTESE ORGÂNICA, INORGÂNICA E DE NANOMATERIAIS ASSISTIDA POR MICRO-ONDAS:
UMA MINI REVISÃO

Jorddy Neves Cruz
Sebastião Gomes Silva
Fernanda Wariss Figueiredo Bezerra
Oberdan Oliveira Ferreira
Jose de Arimateia Rodrigues do Rego
Marcos Enê Chaves Oliveira
Daniel Santiago Pereira
Antonio Pedro da Silva Souza Filho
Eloisa Helena de Aguiar Andrade
Mozaniel Santana de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.80519071012

CAPÍTULO 13 132

PROJETO DE RECUPERAÇÃO, REUSO E RESTAURAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA POR MINERAÇÃO DE AGREGADOS PARA PAVIMENTAÇÃO NO MUNICÍPIO DE MORRO REDONDO/RS

Thiago Feijó Bom
Pedro Andrade Coelho
Matheus Acosta Flores
Angélica Cirolini
Alexandre Felipe Bruch
Marciano Carneiro

DOI 10.22533/at.ed.80519071013

CAPÍTULO 14 145

AHP – PROPOSTA PARA APLICAÇÃO NO GERENCIAMENTO DE RCC EM CANTEIROS DE OBRAS VERTICAIS E ALGUNS ASPETOS DIVERGENTES

Romão Manuel Leitão Carrapato Direitinho
José da Costa Marques Neto
Rodrigo Eduardo Córdoba

DOI 10.22533/at.ed.80519071014

CAPÍTULO 15 158

COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE NIVELAMENTO GEOMÉTRICO, TRIGONOMÉTRICO E POR GNSS EM UMA RODOVIA

Kézia de Castro Alves
Francisca Vieira Nunes
Guilherme Ferreira Gonçalves
Fábio Campos Macedo
Pedro Rogério Giongo

DOI 10.22533/at.ed.80519071015

CAPÍTULO 16 166

USO DE SENSORIAMENTO REMOTO ORBITAL NO MAPEAMENTO DA VARIABILIDADE ESPACIAL DE MILHETO

Antônio Aldisio Carlos Júnior
Neyton de Oliveira Miranda
Jonatan Levi Ferreira de Medeiros
Suedêmio de Lima Silva
Paulo César Moura da Silva
Erllan Tavares Costa Leitão
Ana Beatriz Alves de Araújo
Priscila Pascali da Costa Bandeira
Poliana Maria da Costa Bandeira
Gleydson de Freitas Silva
Isaac Alves da Silva Freitas
Thaís Cristina de Souza Lopes

DOI 10.22533/at.ed.80519071016

CAPÍTULO 17 179

A EDUCAÇÃO BRASILEIRA E SUAS VERTENTES ECONÔMICAS

Gustavo Tavares Corte
Beatriz Valentim Mendes
Steven Dutt-Ross

DOI 10.22533/at.ed.80519071017

CAPÍTULO 18	189
SABERES INFORMAIS SOBRE CIÊNCIAS COMO PONTE PARA O CONHECIMENTO FORMAL	
Deíne Bispo Miranda	
Paulo Coelho Dias	
Maria Cristina Madeira Da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.80519071018	
CAPÍTULO 19	199
CLUBE DE CIÊNCIAS: RELATO DE EXPERIÊNCIAS E IMPRESSÕES DOS ALUNOS	
Teresinha Guida Miranda	
Alice Silau Amoury Neta	
Jussara da Silva Nascimento Araújo	
Danielle Rodrigues Monteiro da Costa	
Normando José Queiroz Viana	
Alessandra de Rezende Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.80519071019	
CAPÍTULO 20	212
O USO DE REALIDADE VIRTUAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS COMO FACILITADORA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM: UMA ABORDAGEM NEUROCIENTÍFICA COGNITIVA NOS TEMAS DE CIÊNCIAS	
Welberth Stefan Santana Cordeiro	
Zara Faria Sobrinha Guimarães	
DOI 10.22533/at.ed.80519071020	
CAPÍTULO 21	222
CRIPTOMOEDAS E UMA APLICAÇÃO PARA MODELOS LINEARES HIPERBÓLICOS	
Lucas José Gonçalves Freitas	
Marcelo dos Santos Ventura	
DOI 10.22533/at.ed.80519071021	
CAPÍTULO 22	226
O TEOREMA DA COMPLETUDE	
Angela Leite Moreno	
Michele Martins Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.80519071022	
CAPÍTULO 23	243
REGRESSÃO POLINOMIAL DE TERCEIRA ORDEM NA DEFORMAÇÃO DE ELÁSTICOS DE BORRACHA	
Thales Cerqueira Mendes	
Yasmim Brasileiro de Castro Monteiro	
Luana da Silva Souza	
Lívia Nildete Barauna dos Santos	
Ester Vitória Lopes dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.80519071023	

CAPÍTULO 24 254

PICTOGRAMA: ELABORAÇÃO EM LINGUAGEM R

Willian Alves Lion

Beatriz de Oliveira Rodrigues

Felipe de Melo Taveira

Flávio Bittencourt

Adriana Dias

DOI 10.22533/at.ed.80519071024

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 265

ÍNDICE REMISSIVO 266

CLUBE DE CIÊNCIAS: RELATO DE EXPERIÊNCIAS E IMPRESSÕES DOS ALUNOS

Teresinha Guida Miranda

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará,
Marabá-PA.

Alice Silau Amoury Neta

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará,
Marabá-PA.

Jussara da Silva Nascimento Araújo

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará,
Marabá-PA.

Danielle Rodrigues Monteiro da Costa

Universidade do Estado do Pará,
Marabá-PA.

Normando José Queiroz Viana

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará,
Marabá-PA.

Alessandra de Rezende Ramos

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará,
Marabá-PA.

RESUMO: As primeiras experiências de atividades do Clube de Ciências, no município de Marabá, foram reportadas neste trabalho. Um estudo comparativo foi realizado das impressões sobre Ciências, de alunos oriundos de escolas da rede pública, antes e após o ingresso no Clube. Os encontros ocorreram quinzenalmente com a participação de vinte alunos do 8º e 9º ano do ensino fundamental. Nos encontros foram promovidas discussões e contextualizações de

diversificados assuntos das Ciências Naturais. No entanto, para a produção desse trabalho levamos em consideração somente os relatórios da primeira e última atividade do clube. O modelo de análise adotado para sistematização e interpretação dos dados foi o da Análise de Conteúdo Temático. Neste estudo foi possível evidenciar a ampliação da visão dos estudantes, no que se refere à concepção de Ciência, após o ingresso no Clube de Ciências. Assim, na análise das impressões iniciais sobre Ciência, foi evidenciado que 60% dos alunos vincularam o conceito a pesquisas científicas, inovações e descobertas e 40% destes limitaram suas concepções à disciplina e matéria ministrada nas escolas. Nas impressões finais sobre Ciência foi possível constatar que a categoria “*pesquisas científicas e inovação*” não apresentou alteração no percentual de incidência, no entanto, o surgimento de três novas categorias foi observado: “*experimentação*” (25%) contemplando resposta que relaciona a Ciência com experiências, “*visão antropocêntrica de Ciência*” (25%), referente a respostas que abordam descobertas, pesquisas e estudos, mas restrita a humanos; e “*visão holística de Ciência*” (25%), referente à uma compreensão dos fenômenos em sua totalidade, sem restrição a aplicações específicas.

PALAVRAS-CHAVE: Letramento científico, Ensino, Espaço não formal.

SCIENCE CLUB: A REPORT ON STUDENTS EXPERIENCES AND IMPRESSIONS

ABSTRACT: The initial activities of the Science Club from the city of Marabá-PA were reported in this work. A comparative study was carried out with public school students to evaluate their impressions on science before and after joining the club. The meetings happened every 15 days with the participation of twenty elementary school students from the 8th and 9th grades. Each meeting promoted discussions and contextualization on a variety of Natural Science subjects. However, in this work, we only considered the first and last reports of the activities performed. The model analysis used for data systematization and interpretation was the Analysis of Thematic Content. This study showed an expansion in the students' view with regards to their concept of science after joining the club. The initial analysis of their impressions showed evidence that 60% of the students associated the concept of science with scientific research, innovations and discoveries, while the other 40% limited it to a class and subject taught at school. In the final analysis of their impressions on science, we noticed that the category "scientific research and innovation" had no change in its percentage of incidence. However, three new categories were observed: the "experimentation" (25%), which can be associated with the answers that connected science to experiments; the "anthropocentric view of science" (25%), which can be related to the responses that involved discoveries, research and studies on humans; and the "holistic view of Science" (25%), which can be associated with the total understanding of the phenomena without restrictions to specific applications.

KEYWORDS: Scientific literacy, Teaching, Non-formal space.

1 | INTRODUÇÃO

Historicamente o ensino de Ciências no Brasil sofreu profundas mudanças epistemológicas. Todo o período educacional brasileiro compreendido desde a implantação da primeira escola, na Bahia em 1549, até a chegada da família real portuguesa, em 1808, é marcado pelo predomínio quase absoluto do ensino de Humanidades. No período Imperial houve pouca contribuição ao ensino de Ciências Naturais, ou seja, permanecia o ensino de Humanidades à semelhança do que era feito na época dos Jesuítas. Durante a primeira República (1889-1930), o cenário permanece quase inalterado (Diogo e Gobara, 2008).

A partir da década de 50 do século passado, após a segunda Guerra e sob a influência de um movimento mundial de reformas, o ensino de ciências no Brasil passa a fazer parte de maneira mais significativa do currículo escolar (Silva e Pereira, 2011). Movimentos sociais nas décadas de 60 e 70, oriundos das preocupações com as armas nucleares e químicas, além dos problemas ambientais decorrentes do desenvolvimento científico e tecnológico, motivaram os estudos de ciência, tecnologia e sociedade (CTS), no campo interdisciplinar (Cutcliffe, 1990). Essa tendência no

ensino é importante até os dias de hoje, pois leva em conta a estreita relação da ciência com a tecnologia e a sociedade, aspectos que não podem ser excluídos de um ensino que visa formar cidadãos.

A partir dos anos 1990, a educação científica passou a ser considerada uma atividade estratégica para o desenvolvimento do país, e o ensino de ciências incorporou o discurso da formação do cidadão crítico, consciente e participativo (Silva e Pereira, 2011).

Atualmente estamos numa sociedade mundial que supervaloriza os conhecimentos tecnológicos e científicos, uma vez que convivemos diariamente com intervenções tecnológicas em toda a sociedade, e ao cidadão do século XXI é necessário apropriar-se desse saber científico-tecnológico como ator alfabetizado com a educação científica tecnológica (Maciel et al. 2013). A ideia de alfabetização científica para todos pressupõe a formação de cidadãos capazes de fazer opções de modo consciente, bem como a existência de amplas relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade (Silva e Pereira, 2011).

Neste cenário, a escola não é mais o único ambiente responsável pela construção do conhecimento científico. Chassot (2003) relata a necessidade de mudanças na escola no decorrer dos anos, pois estas deixaram de ser o único espaço no qual o aluno tem acesso ao conhecimento, uma vez que a globalização confere novas realidades à educação, na medida em que permite a entrada do mundo exterior na sala de aula.

Como estratégia para facilitar este aprendizado científico tecnológico, metodologias alternativas passaram a ser utilizadas com mais frequência, dentre elas destaca-se o uso de espaços não formais de ensino, que tem como objetivo a aproximação do conteúdo com a realidade e o desenvolvimento de um aprendizado significativo.

O termo “espaço não formal” atualmente é utilizado por pesquisadores em educação, professores e profissionais de diversas áreas do conhecimento para descrever lugares diferentes da escola, onde também é possível desenvolver e aprofundar o conhecimento científico, por meio do desenvolvimento de atividades educativas (Jacobucci, 2008). Dentre os espaços não formais de ensino encontram-se os Museus, Centros de Ciências, Parques Ecológicos, Parques Zoobotânicos, Jardins Botânicos, Planetários, Institutos de Pesquisa, Aquários, Zoológicos, etc. (Queiroz et al., 2011).

Neste sentido, o trabalho apresenta os sentidos atribuídos à ciência na perspectiva dos alunos do ensino fundamental, em dois momentos distintos, no primeiro e último dia de atividade do Clube de Ciências.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Espaços não formais de ensino

O Ensino em ambientes não formais agrega grande conhecimento sobre a ciência e auxilia a escola nos processos de ensino e aprendizagem, pois ao aproximar os conceitos da realidade do estudante, o mesmo sente-se instigado, e o aprendizado torna-se mais significativo. Estes ambientes se diferem do ambiente escolar, pois tem como objetivo a divulgação científica (Cascais e Terán, 2011).

Assim, a educação em espaços não formais foge da estrutura burocrática firmada pela educação formal, que tem como enfoque proporcionar ensino e aprendizagem de conhecimentos organizados, separados segundo processos históricos, normas e leis. Desta maneira, os ambientes extraclasse comportam processos mais flexíveis de ensino e aprendizagem, não submetidos à segmentação dos educandos por níveis ou séries escolares (Kondrat e Maciel, 2013).

Benefícios múltiplos são evidenciados quando se investe na prática docente em ambientes informais de ensino, uma vez que a informalidade concede à experiência caráter voluntário dos envolvidos, e estimula o desenvolvimento de interesse pelo objeto de estudo; já que os educandos são convidados ao universo da aprendizagem, ao invés de submetidos à obrigatoriedade da plataforma de ensino regular.

No entanto, o quantitativo de escolas que não reconhecem e/ou investem na promoção de ambientes de ensino e aprendizagem em aspecto informal, afim de complementar o aprendizado teórico rígido de sala de aula, ainda é expressivo no Brasil (Kondrat e Maciel, 2013). Este desinteresse reflete a falta de conhecimento da importância de oportunizar espaços não formais de ensino, dentre outros fatores. Por outro lado, escolas que participam ou possuem alunos partícipes de experiências informais de ensino, relatam sobre o auxílio fornecido para as atividades escolares e ao estímulo propiciado à participação ativa dos educandos (Kondrat e Maciel, 2013).

Assim, o fornecimento e engajamento dos profissionais educadores incentivando a presença dos alunos em ambientes extraclasse, para desenvolvimento de atividades supervisionadas, com foco na educação informal desses, tende a cunhar o aprendizado significativo nesses cidadãos em desenvolvimento, que passarão à interpretar os fenômenos de maneira holística, não fragmentada.

2.2 Clube de Ciências

Durante as décadas de 60 e 70, muitas escolas brasileiras montaram Clubes de Ciências, com o objetivo de mudar o ensino da disciplina Ciências, atendendo aos rápidos avanços tecnológicos, por meio de atividades práticas no laboratório (Falzetta, 2003). Desde então essa metodologia passou a ser adotada como uma proposta composta por um conjunto de ações visando o desenvolvimento de atividades dinâmicas, proporcionando assim uma educação científica mais completa e instigante.

Enquanto exemplos consolidados das atividades dos Clubes de Ciências, temos a experiência da Secretaria Municipal de Educação de Blumenau que promoveu e estimulou a implantação de Clube de Ciências desde o ano de 2005, e até o ano de 2011 já existiam 5 clubes (Buch e Sschroeder, 2011).

Situação similar ocorreu com a criação do Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará (UFPA), que até o início de 2018 atendia alunos do 1º ano do ensino fundamental até a 3ª série do ensino médio, com o objetivo de promover a iniciação científica e o letramento científico para os alunos da educação básica (UFPA, 2018).

De acordo com Alves et al. (2012), ao participarem de clubes de ciências, os alunos demonstram motivação e envolvimento pessoal em cada atividade apresentada e na execução de suas pesquisas. Assim, o engajamento dos educandos pode ser expresso por meio dos sentidos subjetivos que assumem em suas participações na elaboração de ideias, no convívio, no estudo com colegas e professores, no desenvolvimento das estratégias metodológicas das pesquisas e no retorno social gerado por suas atividades à comunidade local.

Os Clubes de Ciências foram pensados para oportunizar uma aprendizagem de ciências diferenciada da aprendizagem escolar. Nesse contexto, é esperado que os estudantes, ao se envolverem em atividades de produção de conhecimento, além de construir uma nova concepção sobre a natureza da ciência, se motivem para estudá-la. (Alves et al, 2012, p. 103).

No entanto, as atividades dos Clubes de Ciências não devem substituir as atividades curriculares regulares, dessa forma, devem caracterizar-se na condição de atividades extraclasse, para isso deverão ser desenvolvidas, preferencialmente, em dias e horários diferenciados dos dias e horários das aulas normais. Segundo Ribeiro e Brabo (2008, p. 19) “uma alternativa é utilizar os sábados, três ou quatro horas de atividades semanalmente”.

Frente ao exposto, é possível evidenciar quão numerosos são os benefícios dos clubes de ciências em escolas; em contrapartida, problemas relacionados à ausência de condições de infraestrutura física, quantitativo elevado de alunos matriculados e falta de interesse de grande parte dos estudantes por assuntos pertinentes às disciplinas de ciências naturais, dificultam a realização de práticas de investigação científica na escola. Segundo Ribeiro e Brabo (2008), a adoção de um clube de ciências pode servir como alternativa para desenvolvimento de habilidades científicas em estudantes que demonstrem interesse por atividades dessa natureza.

Resumidamente, podemos mencionar como aspectos que afetam positivamente a motivação, entre outros identificados pelos adolescentes, as oportunidades de participarem, de forma ativa, reflexiva, crítica, investigativa, autônoma e alegre, das atividades do Clube; o trabalho em grupo; a contextualização de seus projetos em problemas locais, socialmente relevantes; a ajuda que eles recebem de seus professores, que detêm conhecimentos e estratégias para envolvê-los nas atividades; a solidariedade dos colegas e o exemplo de persistência dos pais

De acordo com Alves et al. (2012), também é viável utilizar-se de clubes de ciência com a finalidade de estimular o interesse dos estudantes pela ciência. Dessa forma, ainda que não seja evidenciado fascínio prévio pela área, tal sentimento pode ser impulsionado por meio de sua inserção no ambiente científico e / ou por alguma das variáveis ambientais que compõem esse meio.

2.3 Relevância do clube de ciências nas impressões científicas dos alunos

A sala de aula é o ambiente em que se desenvolve o processo de ensino e aprendizagem, por meio do desenvolvimento de procedimentos que seguem padrões normativos de transposição do saber teórico aos educandos. Nessa perspectiva, “o ato de ensinar se restringe ao cumprimento de uma espécie de padrão normativo, logo o ensino está ligado a uma conformidade em relação a um modelo e, conseqüentemente, a uma espécie de ideia prescritiva de ensinar” (Brito e Ramos, 2014).

No entanto, a aprendizagem só atinge significância à medida que passa a integrar as concepções do aluno dotando-o de autonomia na interpretação dos fenômenos e o estimula à uma atuação protagonista frente às demandas que o cercam.

Dessa forma, a ciência nada mais é do que “uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo natural” (Chassot, 1993) e como consequência da aquisição de saber científico tem-se o desenvolvimento de competências relacionadas à descrição do mundo natural e à compreensão da natureza humana e do ambiente que nos cerca (Chassot, 2003).

Assim, o ambiente do Clube de Ciências mostra-se eficiente e capaz para manifestar momentos de aprendizagem significativa, por meio de acontecimentos de ensino e aprendizagem.

O acontecimento é o encoberto que se torna manifesto, eternamente o que acaba de passar e o que vai se passar, pois pertencente à superfície e se dá onde o instantâneo e o efêmero puerizam a eternidade e tudo é mudança, evenemencialismo, novidade, criação. (Brito e Ramos, 2014, p. 35).

De acordo com Brito e Ramos (2014, p. 46), “a ideia de aprendizagem já não concerne a um modelo guiado por normas ou regras, mas por um aprendizado movido pelo acontecimento, pelo devir, pela singularidade”. Logo, as atividades desenvolvidas nos Clubes de Ciências são capazes de proporcionar momentos de aprendizagem nos educandos, à medida que permitem aproximação e interação com os fenômenos estudados teoricamente em sala de aula, culminando no despertar científico, e que, segundo Brito e Ramos (2014, p. 38), “são feitos nos encontros, nas pequenas fissuras, nos gestos singulares”.

Ao inserir-se no ambiente de um Clube de Ciências, o estudante é conduzido à desmistificação do entendimento científico, propiciada por meio de uma alfabetização

científica. Conforme Chassot (2003), a alfabetização científica propicia a compreensão da ciência como linguagem, que permite ao ser humano compreender o ambiente que o cerca.

Assim, o fazer científico desenvolvido no âmbito de um Clube de Ciências deve ultrapassar a mera reprodução de experimentos laboratoriais de livros didáticos, mas, ao invés disso, alfabetizar cientificamente os indivíduos, para torná-los aptos no desenvolvimento de novos saberes e promovendo o progresso científico.

Muito mais que apresentar experimentos curiosos ou fazer os alunos repetirem determinados roteiros de experiências, é necessário esclarecer que a ciência se configura como sistema de interpretação da realidade (ainda que tenha critérios de legitimação na própria realidade), passando continuamente por aperfeiçoamentos, na qual não existe método único de produção. Acima de tudo, é uma construção humana e sua produção está diretamente relacionada ao contexto histórico e a criatividade de seus autores, não exclusivamente de sofisticações técnicas e métodos previamente padronizados (Ribeiro e Brabo, 2008, p. 13).

Enfim, o Clube de Ciências assume caráter de “autonomizador” dos alunos e configura-se como ambiente propício à ascensão da compreensão científica dos educandos.

A presente pesquisa foi desenvolvida durante o período de reativação do Clube de Ciências da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa), *Campus* de Marabá/PA, ocorrida no segundo semestre de 2018. Foram estabelecidas parcerias com duas escolas da rede pública do município. Nesse cenário, em cada escola foram selecionadas aleatoriamente duas turmas de 8º e 9º anos, para a seleção dos educandos participantes da pesquisa. Para o desenvolvimento do presente estudo, foram executadas as seguintes etapas:

a) Acompanhamento e seleção de alunos

A fase inicial da pesquisa constou de observação participante durante as aulas de Ciências, por um período de trinta dias nas quatro turmas anteriormente selecionadas. Este acompanhamento visava identificar as abordagens científicas que são trabalhadas na sala de aula e como os alunos reagem a elas.

No último dia de acompanhamento foi apresentado aos alunos informações sobre o Clube de Ciências, e posteriormente ocorreu a seleção de cinco estudantes de cada turma, totalizando 20 alunos. A presente pesquisa respeita as questões éticas na pesquisa com seres humanos, para tanto, os termos de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE foram enviados aos responsáveis pelos alunos para esclarecimento e consentimento de participação dos alunos no Clube. Aos alunos foi entregue o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE para anuência e assinatura.

b) Seleção de conteúdos

Foram selecionadas sete temáticas para compor o conteúdo programático dos

encontros do Clube, a saber: O que é Ciência?; Sistema solar; Química no cotidiano; Citologia; Probabilidade e estatística; Emoções e Avaliação final do funcionamento do clube. Foi abordada uma temática por encontro.

c) Dinâmica no Clube de Ciências

Os encontros ocorreram quinzenalmente aos sábados (exceto em finais de semana próximos a feriado), na Unifesspa. Cada encontro foi dividido em quatro momentos.

No primeiro momento, se realizou a socialização entre alunos e equipe, com realização de atividades lúdicas para incentivar a participação dos alunos. Em seguida houve início à apresentação do assunto escolhido, de forma expositiva e dialogada, intermeada de questionamentos aos alunos. Após isso, houve o intervalo para o lanche e o encontro finalizava com atividades de experimentação, do tema abordado.

d) Observação das atividades do Clube e produção dos dados

No primeiro encontro logo após a dinâmica inicial, os alunos foram orientados a registrar, em uma folha de papel, suas concepções iniciais acerca do termo Ciência. No último encontro do semestre os alunos foram convidados a novamente registrar suas percepções sobre Ciência.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Produção das impressões

Ao final de todos os encontros os alunos e a equipe registravam uma avaliação sobre o assunto abordado, sua importância e como se deu o desenvolvimento da atividade. Todavia, foi destacado neste trabalho apenas a impressão inicial e final sobre Ciência registrada pelos alunos no primeiro e no último encontro.

Para sistematizar e analisar os dados coletados fez-se uso da técnica análise de conteúdo segundo metodologia de Bardin (2006), que consiste de três etapas: 1. Pré-análise, 2. Exploração do material e 3. Tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Bardin (1979) compreende que a análise de conteúdo envolve iniciativas de explicitação, sistematização e expressão do conteúdo de mensagens, com o intuito de realizar deduções lógicas e justificadas a respeito da origem das mensagens. A adoção do método Análise de Conteúdo vem se tornando crescente nos últimos anos, pois possibilita organização dos dados, com rigor científico e preocupa-se com a profundidade da pesquisa (Mozzato e Grzybovski, 2011).

Os dados dessa pesquisa foram produzidos no decorrer dos encontros do Clube de Ciências, que teve sua primeira temática de encontro intitulada “O que é Ciência?”.

No momento inicial das atividades do Clube, após a apresentação da temática

proposta, os alunos foram convidados a realizar uma tarefa de escrita livre com o intuito de identificar as impressões que eles atribuem a Ciência (IC). Este registro foi repetido ao término do último encontro do Clube. Tal medida foi adotada com o intuito de verificar a contribuição do Clube de Ciências na ampliação da impressão científica dos alunos.

Em paralelo à observação dos alunos, foi estabelecido o cronograma de atividades e conteúdos a serem abordados nos encontros, de modo que esses estivessem relacionados com as temáticas que vinham sendo trabalhadas na sala de aula, e, assim, contribuíssem para a ampliação da visão dos alunos sobre Ciência. Contudo, é importante ressaltar, que o Clube não funcionou como um local de aula de reforço, mas sim um lugar onde foram discutidas abordagens científicas de modo a ampliar o conhecimento que os alunos já possuíam.

Com o intuito de estimular a produção da IC inicial, foi realizada uma dinâmica de apresentação entre os alunos, visando o entrosamento e participação coletiva. Na produção da IC final, realizou-se com uma roda de conversa e ao decorrer do diálogo foram feitas pausas com questionamentos relacionados aos temas que pretendia-se investigar. Deste modo, de maneira espontânea os alunos expressaram suas compreensões científicas. As discussões desenvolvidas no decorrer da atividade foram registradas por meio de relatório científico, por uma das pesquisadoras envolvidas.

Dos alunos que participaram da IC inicial (10), apenas quatro estavam presente na atividade do Clube para avaliação da IC final. Dentre os prováveis motivos para esta evasão pode-se sugerir a aula de matemática (cuja os alunos tiveram certa repulsa pela temática); o horário que as atividades aconteceram (nas manhãs de sábado); por se tratar de um público de adolescente, os mesmos necessitavam seguir as rotinas dos pais que muitas vezes tinham outros compromissos aos sábados; e a religião, pois o dia e horário das atividades do clube coincidiam, algumas vezes, com atividades das igrejas.

Pelos motivos citados acima houve evasões e a quantidade de alunos em cada encontro era incerta. No primeiro registro 10 alunos participaram da produção da IC inicial, já na produção da IC final apenas 4 alunos colaboraram com sua produção, e na atividade de confraternização e encerramento do Clube de Ciências estavam presentes 11 alunos, mostrando a flutuação no número de alunos.

3.2 Análise de conteúdo do material produzido

Após a leitura, digitalização e organização cronológica dos textos produzidos nos relatórios dos alunos, foram identificadas as unidades de análise, que após compreensão e interpretação pelos autores foram condensadas e deram origem às categorias.

Na IC inicial foram identificadas três categorias: *Pesquisa Científica e Inovação* (30%), *Descobertas* (30%), e *Disciplina* (40%). Observa-se que a IC inicial de alguns

alunos refletiam a visão de limitação da Ciência a uma disciplina e/ou matéria restrita ao ambiente escolar. No entanto nota-se que ainda de forma simples e antropocêntrica, alguns alunos relacionam Ciência a descobertas e pesquisas relacionadas a humanos.

Já na IC final foi possível constatar que no decorrer do processo de participação nas atividades do Clube de Ciências, os alunos modificaram suas percepções científicas, que foram expressas de forma mais equilibrada, percentualmente e harmônicas entre si. Dessa forma, a categoria *Pesquisas científicas e inovação* permaneceu, não apresentando elevação no percentual de reincidências. O surgimento de três novas categorias foi observado: *Experimentação* (25%) contemplando resposta veiculada a percepção de Ciência baseada em experiências, *Visão antropocêntrica de Ciência* (25%), referente a respostas que abordam descobertas, pesquisas e estudos, contudo, ainda restringem o uso da ciência apenas para benefício humano, e *Visão holística de Ciência* (25%), referente à uma compreensão dos fenômenos em sua totalidade, sem restringir-se às aplicações científicas específicas.

Nota-se também que a categoria *Disciplina e matéria* não apresentou recorrência na IC final. Desse modo, pode-se constatar que, embora tenha ocorrido em um curto espaço temporal, o Clube de Ciências contribuiu na ampliação da visão científica dos alunos desfazendo a limitação que antes era apontada por alguns alunos, ao limitarem Ciência a disciplina e ao espaço escolar.

As atividades desenvolvidas nos Clubes de Ciências são capazes de proporcionar momentos de aprendizagem aos educandos, à medida que permitem aproximação e interação com os fenômenos estudados teoricamente em sala de aula, culminando no despertar científico, propiciado pelos acontecimentos de ensino e aprendizagem.

Ensinar ciências, sob essa perspectiva, implica dar atenção a seus produtos e a seus processos. Implica oportunizar o contato com um corpo de conhecimentos que integra uma maneira de construir entendimento sobre o mundo, os fenômenos naturais e os impactos destes em nossas vidas. Implica, portanto, não apenas reconhecer os termos e os conceitos canônicos das ciências de modo a poder aplicá-los em situações atuais, pois o componente da obsolescência integra a própria ciência e o modo como dela e de seus conhecimentos nos apropriamos. Conhecer as ciências tem, portanto, um alto grau de comprometimento com a percepção de que o mundo está em constante modificação, sendo importante e necessária a permanente busca por construir entendimento acerca de novas formas de conceber os fenômenos naturais e os impactos que estes têm sobre nossa vida (SASSERON, 2015).

O processo de aprendizagem é de fundamental importância para o desenvolvimento do ser humano, pois o seu objetivo vai além de compreensão de conceitos e é capaz de mover o indivíduo à reflexão e compreensão do que ele é, e qual contexto se encontra inserido. O ser humano ao alterar a natureza também sofre modificações, portanto, compreender aplicações científicas na natureza é se autocompreender; a construção do conhecimento reflete a necessidade que temos de nos conhecer (Abrantes e Martins, 2007).

O conhecimento científico é propenso às modificações na medida em que novas hipóteses e teorias vão surgindo. Neste sentido, o ensino de ciência deve permitir que o indivíduo interpretasse esses fatos e se posicione diante das constantes afirmações apresentadas, frente a estas novidades científicas. Para isso é necessário que no processo de produção do conhecimento científico, os conhecimentos empíricos e a realidade do aluno sejam levados em consideração como ponto de partida (Abrantes e Martins, 2007).

Nesse processo de autoconhecimento é preciso levar em consideração que a ciência não trabalha com verdades absolutas, contudo, a compreensão dos seus conceitos nos ajuda a construir criticidade para reconhecermos o falso. A ciência irá atuar como ferramenta que auxilia na desmistificação e compreensão da realidade (Ruiz, 2005).

Embora o ensino de Ciências Naturais tradicionalmente seja visto como restrito a ambientes formais, tais como as escolas, o uso de espaços não formais pode contribuir para a construção do conhecimento em diversas áreas (Piassi et al., 2013). Dessa forma, para contornar as lacunas de aprendizado em ciência sugere-se a implantação de um clube de ciências escolar, que poderia servir como mais um ambiente educativo dentro da escola, arregimentando professores e alunos interessados em aprender fazendo ciência (Ribeiro e Brabo, 2008).

3.3 Outros aspectos observados

No decorrer da pesquisa foi possível identificar que a contribuição do Clube de Ciências não se restringiu apenas ao Letramento Científico, uma vez que os relatórios dos alunos e da equipe evidenciaram que o espaço também apresentou benefício social, à medida que modificou favoravelmente o comportamento dos envolvidos.

Durante as aulas os voluntários adquiriram confiança e trabalhavam as abordagens de maneira natural e demonstrando segurança. Na equipe, além de professores e alunos de pós-graduação, há a participação de alunos de graduação. Para estes, o Clube de Ciências proporcionou o primeiro contato com a sala de aula, mesmo adotando-se uma metodologia diferente dos ambientes formais, que contribuiu para a formação profissional dos envolvidos.

Com relação às experiências similares a essa, Silva et al. (2009, p. 1) afirma que:

O Clube de Ciências, como um espaço não formal de educação, oportuniza a participação de acadêmicos/as desde os semestres iniciais do Curso. Essa participação promove reflexões sobre a prática docente e incentiva os/as acadêmicos/as a buscarem um aprimoramento em sua formação, permeando mudanças de paradigmas com relação ao ensino de ciências. A contribuição resultante da participação em Clubes de Ciências enriquece tanto os futuros professores como alunos.

Com relação aos alunos partícipes do Clube, os mesmos afirmaram que mudaram

a forma como viam a disciplina de ciências. Por meio de relatórios, os educandos afirmaram que anteriormente vislumbravam a disciplina como “algo chato” e ao decorrer dos encontros do Clube de Ciências desenvolveram empatia pela área e compreenderam sua importância. Além disso, alguns alunos afirmam que, após início da participação no clube, passaram a respeitar mais os professores e elevaram sua dedicação na escola.

De acordo com Albuquerque (2016) os encontros dos clubes de ciências oportunizam os alunos a desenvolverem pesquisas sobre diversos assuntos, paralelamente constroem novos conhecimentos partindo das experiências vivenciadas pelo grupo e, além disso, o ambiente proporciona por meio da curiosidade e interesse o trabalho solidário e participativo de alunos e professores.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo foi possível observar a relevância de um espaço não formal de ensino como alternativa de aprimoramento / construção do letramento científico na educação básica, pois no decorrer do período de observação, verificou-se que tanto os alunos do ensino fundamental quanto os alunos da universidade demonstravam segurança durante as discussões das temáticas científicas abordadas nos encontros.

Notou-se ainda que os alunos tornaram-se gradativamente mais participativos, e foi possível observar, por meio de suas colocações, que suas impressões científicas foram aprimoradas ao decorrer das atividades, realidade expressa por meio de comparativo entre IC inicial e IC final.

Na execução do trabalho, constatou-se que o mesmo apresentou contribuição não apenas no letramento científico dos alunos, mas também relevância social, na medida em que promove a solidariedade, o trabalho em equipe e a participação. Vale ressaltar que por envolver um público jovem de regiões periféricas da cidade de Marabá, para alguns alunos, o clube de ciências era a única atividade extraescolar possível de participação. Desse modo, podemos concluir que iniciativas como essa além de contribuir com o aprendizado dos conhecimentos científicos de forma qualitativa, também possui viés social.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, A. A.; MARTINS, L. M. Scientific knowledge production: the subject-object relationship and thought development. **Interface - Comunic., Saúde, Educ.**, v.11, n.22, p.313-25, mai. – ago., 2007.

ALBUQUERQUE, N. F. **Clubes de ciências: contribuições para uma formação contemporânea**. 2016. 89p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Católica do Rio Grande do Sul – RS, 2016.

ALVES, J. M.; et al. Sentidos subjetivos relacionados com a motivação dos Estudantes do clube de ciências da ilha de Cotijuba. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 03, p. 97 – 110, set. – dez., 2012.

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

BRITO, M. R.; RAMOS, M. N. C. Por um ensino e uma aprendizagem-acontecimento. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 16, n. 01, p. 31 – 47, jan. – abr., 2014.

BUCH, G. M.; SCHROEDER, E. 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)**, 2011.

CASCAIS, M. D. A; TERÁN, A. F. Educação formal, informal e não formal em ciências: contribuições dos diversos espaços educativos. **XX Encontro de Pesquisa Educacional Norte Nordeste**, Manaus, 2011.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, jan. – abr., 2003.

CHASSOT, A. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 1993.

FALZETTA, R. **O barato do Clube de Ciências**. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/1157/o-barato-do-clube-de-ciencias>. Acessado em: 20/09/2018.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v. 07, 2008.

KONDRAT, H.; MACIEL, M. D. Educação ambiental para a escola básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 55, p. 825 – 1058, out. – nov., 2013.

MOZZATO, A. R.; GRZYBOVSKI, D. Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da Administração: potencial e desafios. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, n. 4, p. 731-747, 2011.

QUEIROZ, R. M; TEIXEIRA, H. B; VELOSO, A. S; TERÁN, A. F; QUEIROZ, A. G. A. Caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências – ARETÉ**. V. 4, n. 7, p. 12 - 23, Manaus, ago. – dez., 2011.

RIBEIRO, E. O. R.; BRABO, J. C. **Metodologia do ensino de ciências: iniciação científica na escola básica**. Belém: UFPA, 2008.

RUIZ, V. M. **Aprendizagem em universitários: variáveis motivacionais**. 2005. 215p. Tese (Doutorado em Psicologia) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas – SP, 2005.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência e Ensino**, p. 1-12, 2007.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. v.17 n.especial, p. 49-67, 2015.

SILVA, A. B. et al. Iniciação a docência em um clube de ciências: fortalecendo a formação inicial de licenciandos em Ciências Biológicas. In: **Salão de Iniciação Científica PUCRS**, 2009, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: EdiPUCRS, 2009. p. 225-227.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Júlio César Ribeiro - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade de Taubaté - SP (UNITAU); Técnico Agrícola pela Fundação Roge - MG; Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Doutor em Agronomia - Ciência do Solo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Pós-Doutorado no Laboratório de Estudos das Relações Solo-Planta do Departamento de Solos da UFRRJ. Possui experiência na área de Agronomia (Ciência do Solo), com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, fertilidade, química e poluição do solo, manejo e conservação do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: jcragronomo@gmail.com

Carlos Antônio dos Santos - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica - RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal-SP; Mestre em Fitotecnia pela UFRRJ. Atualmente é Doutorando em Fitotecnia na mesma instituição e desenvolve trabalhos com ênfase nos seguintes temas: Produção Vegetal, Horticultura, Manejo de Doenças de Hortaliças. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açúcares 25, 26, 28, 34, 81, 82, 83, 84, 85, 87

Agricultura de precisão 7, 167

Água residuária 10, 11, 20

AHP 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157

Algaroba 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Amostragem em suspensão 24, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33

Análise 1, 2, 3, 6, 10, 16, 17, 19, 22, 23, 24, 27, 32, 33, 37, 38, 39, 42, 47, 48, 49, 50, 51, 57, 58, 60, 61, 65, 66, 67, 70, 82, 95, 96, 99, 101, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 116, 117, 119, 127, 138, 140, 144, 157, 163, 165, 170, 171, 172, 179, 180, 183, 184, 190, 194, 196, 197, 198, 199, 206, 207, 211, 219, 221, 226, 227, 231, 242, 246

Análise envoltória de dados 58, 60, 67

Análise funcional 226, 227, 242

Artocarpus altilis 89, 90, 91, 92, 94, 96, 97, 99, 100

Atividade antiparasitária 102

Avanços 78, 123, 202, 213

B

Bitcoin 222, 223, 224, 225

C

Canteiros de obras 145, 146, 155, 156

Celulose 58, 59, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 72, 75, 76, 77, 78, 79, 126

Chuva 36, 37, 38, 39, 41, 42, 45, 47, 76

Ciclo educacional 179, 183

Ciclo vegetativo 7, 49, 53, 55, 56

Códigos linguísticos 189

Commodities 58, 59

Construção civil vertical 145

Curso agrotécnico 189

E

Educação 9, 68, 69, 79, 89, 158, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 189, 190, 191, 192, 193, 197, 201, 202, 203, 209, 210, 211, 212, 213, 221, 245, 263, 265

Ensino 67, 92, 179, 180, 182, 183, 185, 186, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 243, 245, 252, 255, 256, 263

Ensino de ciências 189, 200, 201, 209, 211, 212, 214, 215, 217, 218, 219, 220, 221, 252

Espaço não formal 199, 201, 209, 210

Espaços métricos 226, 227, 228, 231, 232, 236, 242

Evapotranspiração 16, 37, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 169

F

F AAS 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 35

Fitoquímica 90, 99, 100

Fósforo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14

G

Geoestatística 167, 171

Gerenciamento de RCC 145, 146, 147, 148, 151, 154, 155

Gráficos 117, 119, 254, 255, 256, 263

H

Hymenaea courbaril 101, 102, 104, 105, 112, 113

I

Imagens 135, 136, 137, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 176, 177, 217, 242, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261

Índices de vegetação 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 176

Indústria de papel 68, 70, 75

Indústria têxtil 68, 70, 75, 79

Investimento 179, 180, 183, 184, 185, 222

L

Leap-Frog 158, 159, 160

Lei de Hooke 243, 245, 246, 247, 248, 251, 252

Letramento científico 199, 203, 209, 210

M

Medição 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 160, 161

Melado de cana 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 84

Metais 3, 9, 12, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 32, 126, 176

Meteorologia 36, 37, 39, 53

Micro-ondas 26, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129

Moda sustentável 68, 79

Modelos hiperbólicos 222, 223, 225

Moraceae 89, 90, 91, 100

N

Não-linearidade 243, 251

Nivelamento 74, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165

Nutrição de plantas 1

O

Oportunidade 179, 180, 182, 185, 186, 191, 256

P

Papel 2, 58, 59, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 128, 192, 206, 213, 216, 227, 231, 246, 249

Parâmetros 24, 27, 28, 30, 33, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 56, 115, 116, 119, 137, 160, 163, 168, 174, 175, 177, 191, 222, 223, 224, 255, 263

Perímetro irrigado 1, 3, 8

Petróleo 1, 9, 10, 11, 13, 22, 23

Prosopis 81, 82, 87, 88

Q

Química verde 33, 123, 128

R

Recuperação 11, 132, 133, 134, 137, 138, 139, 140, 143, 144

Regressão polinomial 243, 246, 251

Renda 49, 81, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 186

Resíduos sólidos 68, 71, 76, 77, 80, 146, 147, 148, 155, 156

Restauração 132, 133, 134, 137, 138, 139, 143, 244, 245

Reuso 10, 22, 71, 72, 80, 132, 133, 137, 138, 140, 141, 142, 143

S

Saneantes 115, 117, 118, 121

Sequências de Cauchy 226

Simbiose industrial 68, 70, 71, 77, 78

Síntese 90, 104, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 220

T

Topografia 138, 139, 143, 158, 159, 165

Trading 222, 223

Trypanosoma cruzi 101, 102, 103, 111, 112

V

Validação de métodos 24, 34

Variáveis 22, 38, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 117, 175, 178, 179, 181, 182, 183, 185, 186, 194, 204, 211, 222, 224, 254, 256

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-680-5

