

# **Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Despertando Vocações**

## **Investigative Activities in Science Teaching: arousing vocations**

**Thiago da Silva Nascimento**

Universidade Estadual de Santa Cruz  
biothiago25@gmail.com

**Miríades Augusto da Silva**

Universidade Estadual de Santa Cruz  
miriades@uesc.br

### **Resumo**

Essa é uma pesquisa de abordagem qualitativa, com o objetivo de analisar as aproximações com o processo de alfabetização científica de estudantes sobre as suas temáticas de pesquisa, com base no ensino por investigação, a partir de atividades desenvolvidas no projeto de extensão *Rede Colaborativa no Ensino de Ciências: Despertando Vocações*. A partir do banco de dados deste projeto, analisamos os registros escritos dos estudantes como resumos e relatórios. Dentre as temáticas desenvolvidas, selecionamos o projeto de pesquisa desenvolvido pelos estudantes sobre *anatomia animal comparada*. Esta temática culminou para uma investigação sobre a doação de órgãos. Identificamos que os indicadores de Alfabetização Científica foram desenvolvidos pelos estudantes, dentre os quais podemos citar: a classificação das informações, o raciocínio proporcional, explicações, previsão. Os estudantes desenvolveram conceitos científicos sobre ciências e o fazer científico para além de apenas atividades em laboratório.

**Palavras chave:** Educação Básica, Ensino de Ciências, Alfabetização Científica.

### **Abstract**

This is a research of qualitative approach, with the objective of analyzing the approaches to the process of scientific literacy of students about their research themes, based on inquiry-based teaching, from activities developed in the extension project Collaborative Network in Science Teaching: Arousing Vocations. From the project's database, we analyzed the students' written records as summaries and reports. Among the themes developed, we selected the research project developed by the students about comparative animal anatomy. This theme culminated in an investigation about organ donation. We identified that the Scientific Literacy indicators were developed by the students, among which we can mention: the classification of information, proportional reasoning, explanations, prediction. The students developed scientific concepts about science and scientific doing beyond just laboratory activities.

**Key words:** Basic Education, Science Teaching, Scientific Literacy

## Introdução

O ensino de Ciências quando desenvolvido numa perspectiva investigativa, configura-se como uma abordagem didática que aproxima o aluno da forma com que a Ciência é construída. A proposição do problema é o motivador da construção do conhecimento, permitindo ao aluno solucionar o problema a partir de um questionamento ou situação na qual é colocado. Carvalho (2013), destaca que, muitas vezes, o problema é considerado um desafio que pode ser resolvido tanto a partir de atividades experimentais quanto não experimentais.

Quanto a aproximação dos estudantes com o processo de alfabetização científica, Sasseron (2013, p.45) considera que alfabetizar cientificamente os alunos significa oferecer condições para que possam tomar decisões conscientes sobre problemas de sua vida e da sociedade relacionadas a conhecimentos científicos. Nesse sentido, Chassot (2003) ressalta que compreender a linguagem da natureza como maneira de estar alfabetizado cientificamente.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi analisar as aproximações com o processo de alfabetização científica de estudantes sobre as suas temáticas de pesquisa, além de proporcionar atividades que envolvam os alunos com atividades de leitura, feiras de Ciências e atividades experimentais no ensino de ciências, de modo que o aluno seja um sujeito ativo e participativo na construção do seu conhecimento no âmbito do projeto de extensão *Rede Colaborativa no Ensino de Ciências*. Nesse interim, Carvalho (2004, p.1) afirma:

Essa proposta de ensino deve ser tal que leve os alunos a construir seu conteúdo conceitual participando do processo de construção e dando oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a razão, em vez de fornecer-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das ciências” (Carvalho, 2004, p. 1).

No ensino de ciências quando se implementa o Ensino por Investigação, o aluno pode desenvolver a habilidade de compreender o mundo e desenvolver competências que permitam a ele agir ativamente. Para tanto foi implementado o Projeto de Extensão com ação continuada, Rede Colaborativa no Ensino de Ciências no colégio, com fins de selecionar estudantes para que fossem mobilizados aspectos importantes da sua formação: pensamento criativo, a interação social, apropriação da linguagem e do pensamento crítico, aproximando-os do processo de alfabetização científica.

As produções em educação voltadas para a Educação Básica nos últimos anos apontam para novas estratégias metodológicas nas aulas de ciências. Uma vez que ainda prevalece os métodos tradicionais, onde o aluno é o sujeito passivo no processo de ensino-aprendizagem, centralizando no professor o papel de detentor do conhecimento, dando pouco espaço ao protagonismo do aluno.

Esta problemática instiga o interesse em pesquisar como vem sido desenvolvidas as atividades voltadas para a educação básica, nas disciplinas de Ciências Naturais e Biologia, e como tais atividades implicam na efetivação da construção do conhecimento do aluno de conceitos científicos.

Contudo, entendemos que as aulas de Ciências não têm como objetivo tornar os estudantes cientistas, mas, identificar à proximidade e distância destes da linguagem científica escolar, com a finalidade de contribuir com a construção do conhecimento científico, ou seja, o objetivo não só ensinar ciências, mas também ensinar sobre ciências (LEMKE, 2006). Para

isso, se faz necessária a tomada de ações que contribuam no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes de modo que os mesmos consigam construir o seu conhecimento de acordo com a sua leitura de mundo, subsidiado pelas informações previamente concebidas em sala de aula.

Sasseron (2008) aponta três eixos estruturantes para a Alfabetização Científica- AC. Esses eixos são capazes de nortear a elaboração das atividades que pretendem atingir o desenvolvimento das habilidades presentes nos indicadores da Alfabetização Científica. Sendo o primeiro eixo envolvendo a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais. O segundo eixo aborda a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática. E por fim, no terceiro eixo contempla o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente. Sasseron e Carvalho (2008) propuseram os seguintes indicadores da alfabetização científica: I) seriação de informações; II) organização de informações; III) classificação de informações; IV) raciocínio lógico; V) raciocínio proporcional; VI) levantamento de hipóteses; VII) teste de hipóteses; VIII) justificativa; IX) previsão; X) explicação. Os indicadores são atribuições próprias das ciências e do fazer científico. Para as autoras, os indicadores têm o cargo de mostrar as características e qualidades que devem ser mostradas quando se trabalha a AC na construção do conhecimento dos estudantes.

O engajamento em atividades investigativas poderá contribuir para que os estudantes possam: compreender a ciência enquanto uma cultura, que segundo Driver, Newton e Osborne (2000), deve ser entendida como uma cultura que tem suas regras, valores e linguagem próprias, e nesse contexto, perceber os aspectos da natureza da mesma (Abd-El-Khalic; Bell & Lederman, 1998).

O presente trabalho versa sobre os indicadores de alfabetização científica desenvolvidos por estudantes sobre a doação de órgãos., a partir de atividades investigativas, no Projeto Rede Colaborativa no Ensino de Ciências: Despertando Vocações.

### **Desenvolvimento metodológico da pesquisa**

A pesquisa foi conduzida numa abordagem qualitativa, com base na análise documental conforme Lüdke e André, (1986). Os nossos dados foram provenientes dos documentos constantes no banco de dados do Projeto de Extensão *Rede Colaborativa no Ensino de Ciências: Despertando Vocações*. Ao se tratar do projeto, destacamos que este é um projeto de extensão de ação continuada da Universidade Estadual de Santa Cruz, que tem como principal objetivo estimular a Alfabetização Científica a partir das práticas de iniciação científica e, a vocação para a ciência por meio da abordagem didática de Ensino por Investigação. O projeto já foi premiado 3 vezes em eventos institucionais. Além disso, o projeto já editou 2 vezes o Encontro de Ciência, Leitura e Criatividade- ENCILEC, no qual os estudantes da educação básica envolvidos em projetos de pesquisa e iniciação científica, foram oportunizados a apresentar diversas atividades (experimentos, jogos didáticos, apresentação oral de trabalho e outras) relacionadas ao ensino de ciências nas escolas da região. Desde a sua implantação, o referido projeto vem atuando em parceria com uma (1) escola pública de Ilhéus, e com uma (1) professora de Ciências da Natureza. O público participante constava de 15 estudantes do 7º ano do ensino fundamental anos finais, de 1

professora da escola e de professores da UESC. Para a definição das temáticas de pesquisa, os estudantes realizaram leituras e discussões de artigos em reuniões com a coordenação e estagiários do projeto e, após, esse processo, definiram os temas de suas pesquisas. Para aprofundar os estudos dos estudantes, outras atividades foram desenvolvidas como: Demonstrações de modelos didáticos, aulas de campo, palestras; experimentos.

Dos trabalhos desenvolvidos pelos estudantes, destacamos o trabalho “*Xenotransplante*” (Fig. 1), esta atividade ocorreu no período de Setembro e Outubro de 2019. A atividade, descrita, serviu como agente norteador que favoreceu a interação e a reflexão entre os alunos. Por meio desta e demais atividades que foram realizadas, os alunos destacaram suas motivações para as áreas das ciências as quais tinham interesse em desenvolver um projeto de pesquisa bem como a reflexão sobre o fazer científico. As justificativas elaboradas pelos estudantes sobre a importância das suas pesquisas estão relacionadas à divulgação dos resultados dos seus trabalhos; à utilidade na vida das pessoas no tocante à saúde e à economia, bem como o acesso à uma tecnologia de baixo custo, conforme podemos observar no quadro 1 e no trecho da sua fala.

Durante a realização das atividades investigativas, os estudantes foram divididos em grupos. Enfatizamos que o trabalho cooperativo pode ser muito importante, visto que, os estudantes podem compartilhar as suas ideias e assim, aprimorar seus conhecimentos. Nessa mesma linha de raciocínio, Ponte, Brocardo e Oliveira (2009, p. 30) preconizam:

A situação de trabalho em grupo potencializa o surgimento de várias alternativas para a exploração da tarefa, o que numa fase inicial pode ser complicado em termos de autogestão do grupo. Muitas vezes, um ou dois alunos tomam a liderança e levam o grupo a centrar-se em certas ideias, facilitando, assim, o trabalho conjunto.

Para a definição do projeto de pesquisa foram realizadas perguntas direcionadas aos estudantes para que eles pudessem expor de forma clara qual seria o problema de pesquisa a ser desenvolvido dentro do projeto Rede Colaborativa. As perguntas foram as seguintes: “*Se você fosse um cientista, o que você gostaria de pesquisar e por quê?*”; “*O que lhe chamou a atenção com relação a essa temática?*”; “*Como você desenvolveria esse trabalho?*”; “*Qual a relevância dessa sua temática de pesquisa?*”. Diante destes questionamentos que foram realizados, os estudantes evidenciaram as habilidades científicas (SASSERON; CARVALHO 2008) como levantamento de hipóteses, raciocínio lógico e interpretação de texto.

## Resultados e discussões

O grupo de estudantes levantou as seguintes perguntas relacionadas ao transplante de órgãos *Como é possível transferir órgãos de um animal para o ser humano? Quais são os órgãos que podem ser transplantados para o ser humano?* Estes questionamentos surgiram do grupo devido a uma matéria que leram em um jornal eletrônico e uma entrevista que assistiram na internet. A curiosidade do grupo partiu pela percepção de “*que a fila para o transplante de órgãos no Brasil é grande*”, tais questionamentos partiram a partir de uma problemática social na qual uma pessoa que o grupo conhecia necessitava de um transplante de órgão e estava na fila de espera. Percebemos que para elaborar as suas perguntas o estudante apresentou os indicadores de AC seriação da informação e organização das informações, conforme Sasseron (2008).

Estes momentos da escolha da temática de pesquisa investigativa proporcionaram aos estudantes momentos de autonomia, dando espaço ao protagonismo do estudante no processo de construção do conhecimento. Nesta etapa o professor agiu apenas como mediador, questionando os alunos de modo que não interferisse no produto final, o problema de pesquisa dos grupos.

Hernández e Ventura (1998, p.61) conceituam o projeto investigativo como:

Um projeto pode organizar-se seguindo um determinado eixo: a definição de um conceito, um problema geral ou particular, um conjunto de perguntas inter-relacionadas, uma temática que valha a pena ser tratada por si mesma. (HERNÁNDEZ; VENTURA, 1998, p.61)

Para as tomadas de decisões, os estudantes usaram da autonomia e da observação na definição de seus problemas de pesquisa. As temáticas de pesquisas foram sendo definidas a partir de questionamentos das pessoais e do papel de mediador do professor durante a atividade investigativa com os estudantes que culminou na definição final das temáticas.

Percebemos a partir da análise dos dados que existe uma grande relação do processo de ENCI com a tomada de decisões e autonomia do estudante no processo de ensino e aprendizagem. Visto que a cada resposta ou questionamento, os estudantes caminharam para o processo de AC.

**Quadro 1:** Registro de anotação do grupo de estudantes sobre o tema transplante de órgãos.

| Grupo | Justificativa  |
|-------|--|
| G1    | Pessoas que aguardam na fila de transplante; Importância da doação de órgãos |

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Percebemos a partir da análise dos dados que existe uma grande relação do processo de ENCI com a tomada de decisões e autonomia do estudante no processo de ensino e aprendizagem. Visto que a cada resposta ou questionamento, os estudantes caminharam para o processo de AC.

A partir dessas etapas, o estudante foi estimulado a realizar pesquisas em artigos, em sites na internet, livros de ornitologia sobre a problemática em questão que foi o transplante de órgãos no que diz a respeito das questões sociais e assuntos relacionados à saúde pública. Assim neste trecho, uma das estudantes relata: *Têm pessoas aí, só na espera de uma doação e com esse projeto daria uma boa ajuda .... se pesquisarmos para mostrarmos, darmos exemplos, por exemplo, podemos fazer as pessoas pensarem mais sobre doações de órgãos.* (A1)

Nesse trecho percebemos que a estudante nessa atividade apresentou conceitos científicos que revelaram os indicadores de AC mais elaborados como raciocínio proporcional e explicações. Segundo Sasseron (2008), ao apresentar esses indicadores e conceitos, o estudante está ampliando o desenvolvimento do I Eixo Estruturante de AC, envolvendo a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

Os estudantes, então, reconheceram a partir das buscas textuais em periódicos, que existe uma

precariedade de conteúdos envolvendo as suas temáticas de pesquisas. Como relata o grupo “*Existe pouca pesquisa sobre o transplante de órgão de animais para seres humanos.*” De acordo com o grupo, foram encontradas mais matérias falando sobre o mesmo artigo, do que artigos com novas informações. Essas falas nos mostram que os alunos, por meio do diálogo, aprimoraram as suas explicações, revelando, então, um indicador de alfabetização científica, as explicações, conforme Sasseron (2008). Esses fatos revelam que a partir das fontes bibliográficas apoiaram seus argumentos.

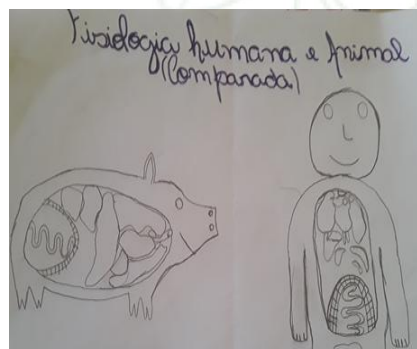
Para expressarem o entendimento da temática sobre Fisiologia e anatomia animal comparada, G2 após participação em atividade no laboratório de Anatomia Humana, construíram modelos analógicos do corpo humano e do porco (Figs.1 e 2).

**Figura 1:** Atividade sobre relações anatômicas entre animais e humanos



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

**Figura 2:** Desenho anatômico sobre anatomia



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Ao evidenciarem o entendimento das suas ideias, esses estudantes expressaram a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, que segundo Sasseron (2008), é uma das características do 1º eixo da alfabetização científica.

Quanto às habilidades científicas, podemos destacar aquelas associadas ao manuseio de materiais; à adoção de normas de segurança; à postura ética frente às questões sociocientíficas. Essas habilidades quando desenvolvidas no ensino fundamental permitem que o estudante desenvolva noções sobre a natureza da ciência, e que segundo Lonardoní e Carvalho (2007), a AC favorece a compreensão das progressões científicas e tecnológicas, bem como a sua influência na vida das pessoas.

Os estudantes foram propiciados a desenvolverem as habilidades relacionadas à comunicação de suas ideias em diversas atividades, porém destacamos a participação do estudante no seminário de iniciação científica da UESC, em 2019. *“Fomos observar umas apresentações dos banners e lá fizemos perguntas e tiramos dúvidas [...] .Eu fui assistir uma apresentação do tema técnicas anatômicas na compreensão da morfologia que explicava a diferença do formol e da glicerina no coração do animal”.*

*“Eu fiz uma pergunta: se já tinha ou vai ser realizado uma doação do coração do porco para humano? Daí a menina mim explicou pela pesquisa que ela tinha feito [...] que segundo o cirurgião cardiovascular britânico, pioneiro em transplantes de coração, é possível que até 2022, seja viável implantar um coração adaptado de um porco em humanos.”*

O relato acima evidenciou a importância da imersão dos estudantes em atividades que permeiam a dialogicidade em busca de respostas para as suas inquietações em torno da sua temática de pesquisa, principalmente em eventos. Além disso, as atividades proporcionaram o contato com pesquisadores da sua área de interesse, o que faz parte do cotidiano de um cientista, e o estudante pode realizar essas primeiras aproximações do fazer e comunicar sobre ciência, e que concordamos com Pereira (2007, p.7):

[...] a ciência pode e deve ser desenvolvida com prazer, sem perder a seriedade e a disciplina necessária, e principalmente, sem deixar de ter como meta o entendimento de que a função social do pesquisador é produzir conhecimento que possa ser de benefício de todos, principalmente os que hoje são excluídos, ou em outra leitura, são inseridos em condições não humanas na sociedade.

É notório que a alfabetização científica vem acompanhada de discussões mais variadas possíveis, mas os principais estudos sobre a temática concorrem para o entendimento de três categorias, de acordo com Sasseron e Carvalho (2008, p. 335):

[...] *A compreensão básica de termos e conceitos científicos fundamentais, a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.*

Assim, estando entre as três categorias, a compreensão o da alfabetização científica como a compreensão básica de termos e conceitos científicos fundamentais (SASSERON; CARVALHO, 2008), concordamos que neste trabalho a alfabetização científica é uma abordagem didática capaz de permitir ao educando inserido nesta abordagem a compreensão e conhecimento do mundo natural por intermédio dos conceitos científicos já dominados, assim também possibilitando uma ampla visão de mundo, de um modo que estes estudantes tenham posturas mais consciente nas suas tomadas de decisões.

## **Considerações finais**

A participação dos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental em um projeto de extensão possibilitou além do desenvolvimento desta pesquisa, e da iniciação científica voltada para crianças e jovens, o que revela o protagonismo do projeto de extensão Rede Colaborativa ao incluir estudantes do referido nível de ensino.

Quanto ao ENCI se mostrou uma das abordagens/metodologias promotoras da AC, à medida que os estudantes avançaram em busca da resolução de problemas, se mostraram curiosos em investigar e descobrir soluções para os problemas de pesquisa, estes desenvolveram habilidades como: criticidade, argumentação, evidenciar fatos, leitura e criatividade, organizar

as informações, manipular objetos de laboratório, noções de biossegurança, raciocínio lógico e aplicação de métodos de forma adequada.

Em síntese, a abordagem didática do ENCI tem se mostrado eficaz quanto à metodologia utilizada para a AC e em atividades que envolvam a Iniciação Científica na educação básica, em vista que os estudantes vêm apresentando grandes habilidades e desempenhos nas aulas de Ciências Naturais e também interesse pelos problemas de pesquisa a serem resolvidos, estimulados pela curiosidade, estes desenvolveram habilidades notáveis como: pensamento crítico, raciocínio lógico, argumentação e resolução dos problemas.

## Referências

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Anna Maria Pessoa de Carvalho (org.), *O Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática*. São Paulo. 2004. p. 1

Carvalho, A.M.P. *Ensino de ciencias por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 1-20.

HERNANDEZ. F. VENTURA, M. *A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio*. Tradução de Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 61.

LEMKE, J.L., “Investigar para el Futuro de la Educación Científica: Nuevas Formas de Aprender, Nuevas Formas de Vivir”, *Enseñanza de las Ciencias*, v.24, n.1, 5-12, 2006.

LONARDONI, C. M.; CARVALHO, de M.; *Alfabetização Científica e a formação do cidadão*. 2007, 32f. Trabalho de conclusão do Plano de Desenvolvimento da Educação- PDE. Rolândia, Paraná, 2007

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. *Pesquisa em Educação: Abordagem Qualitativa*. São Paulo. EPU, 1986.

PONTE, J. P. BROCARD, Joana.; OLIVEIRA, H. *Investigações matemática na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009

PEREIRA, Isabel B. Apresentação. In: *ESCOLA POLITÉCNICA DE SAÚDE JOAQUIM VENÂNCIO E PROGRAMA DE VOCAÇÃO CIENTÍFICA* (cord.). Memórias / Semana de Vocação Científica: memórias. Rio de Janeiro: EPSJV, 2008.

SASSERON, L. H. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 13(3), n. 3, p. 333-352, dez. 2008. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID254/v16\\_n1\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf)>. Acesso em 22/10/2022

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: O papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) *Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013, cap. 3, p. 41-61.