



**RUTE LESSA NASCIMENTO**

**O DESENVOLVIMENTO DA COMPETÊNCIA INFORMACIONAL E DO  
PENSAMENTO CIENTÍFICO EM EQUIPE DE ROBÓTICA DE COMPETIÇÃO DA  
*FIRST LEGO LEAGUE (FLL)***

**GOIÂNIA  
2025**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

## TERMO

### CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR - TECA

#### VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a **Universidade Federal de Goiás (UFG)** a disponibilizar, gratuitamente, por meio do **Repositório Institucional (RI/UFG)**, regulamentado pela **Resolução CEPEC nº 1204/2014**, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a **Lei nº 9.610/98**, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

#### 1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização (TCCE):

Nome completo do autor:

**Rute Lessa do Nascimento**

Título do trabalho:

**“O desenvolvimento da competência informacional e do pensamento científico em equipe de robótica de competição da FIRST LEGO League (FLL)”**

#### 2. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento:

☒ **SIM**     ☐ **NÃO**

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital **PDF** do TCCE.



Documento assinado eletronicamente por **Andrea Pereira Dos Santos, Professora do Magistério Superior**, em 10/12/2025, às 13:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rute Lessa Nascimento, Usuário Externo**, em 24/12/2025, às 09:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5850153** e o código CRC **06BAEC59**.

RUTE LESSA NASCIMENTO

O DESENVOLVIMENTO DA COMPETÊNCIA INFORMACIONAL E DO  
PENSAMENTO CIENTÍFICO EM EQUIPE DE ROBÓTICA DE COMPETIÇÃO DA  
*FIRST LEGO LEAGUE (FLL)*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Informação e Comunicação da  
Universidade Federal de Goiás (FIC-UFG), como  
requisito parcial para a obtenção do título de  
Especialista em Letramento Informacional.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Andréa Pereira dos Santos

GOIÂNIA  
2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Nascimento , Rute Lessa

O desenvolvimento da competência informacional e do pensamento científico em equipe de robótica de competição da First Lego League (FLL) [manuscrito ] / Rute Lessa Nascimento. - 2025.  
20 f.: 2025

Orientadora: Prof(a). Esp. Andréa Pereira dos Santos  
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Informação e Comunicação (FIC), Curso de Especialização em Letramento Informacional (CELI), Goiânia, 2025.  
Anexo.

1. Robótica. 2. Letramento Informacional. 3. Robótica Educacional. 4. Pesquisa Científica.

I. Santos , Andréa Pereira dos, orient. II. Título.

CDU 02



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

### ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 10 dias do mês de novembro do ano de 2025 iniciou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “(O Desenvolvimento da Competência Informacional e do Pensamento Científico em Equipe de Robótica de Competição da FIRST LEGO League (FLL))”, de autoria de Rute Lessa do Nascimento, do curso de Especialização em Letramento Informacional: Educação para Informação, da Faculdade de Informação e Comunicação da UFG. Os trabalhos foram instalados pela Profa. Dra. Andréa Pereira dos Santos – orientadora (FIC/UFG com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Profa. Ma. Sara da Cruz Vieira (FIC/UFG) e Profa. Ma. Larissa Andrade Batista Cavalcanti (FIC/UFG). Após a apresentação, a banca examinadora realizou a arguição da estudante. Posteriormente, de forma reservada, a Banca Examinadora procedeu a avaliação, tendo sido o TCC considerado aprovado.

Proclamados os resultados, os trabalhos foram encerrados e, para constar, lavrou-se a presente ata que segue assinada pelos Membros da Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Andrea Pereira Dos Santos, Professora do Magistério Superior**, em 10/12/2025, às 13:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Larissa Andrade Batista Cavalcanti, Usuário Externo**, em 10/12/2025, às 13:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sara Da Cruz Vieira, Usuário Externo**, em 10/12/2025, às 13:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5848807** e o código CRC **37E2FB87**.



## O DESENVOLVIMENTO DA COMPETÊNCIA INFORMACIONAL E DO PENSAMENTO CIENTÍFICO EM EQUIPE DE ROBÓTICA DE COMPETIÇÃO DA *FIRST LEGO LEAGUE (FLL)*<sup>1</sup>

Rute Lessa Nascimento<sup>2</sup>

**RESUMO:** Trata-se de um Relato de Experiência focado no desenvolvimento do Letramento Informacional (LI) e do Pensamento Científico em estudantes do Ensino Fundamental II. O trabalho buscou analisar como o processo de criação de um Projeto de Inovação na competição FIRST LEGO League (FLL) promove as competências do Letramento Informacional. Metodologicamente, a investigação configura-se como uma pesquisa-ação de abordagem qualitativa, operacionalizada por meio da aplicação do método Search, uma estratégia pedagógica desenvolvida pela autora baseada nos núcleos do Arcabouço Conceitual de Kelley Cristine Gonçalves Dias Gasque (2012). Observou-se que a equipe aplicou esse referencial com rigor, manifestado na transição de buscas genéricas para o uso de fontes científicas de alta credibilidade para justificar a solução para a Doença da Descompressão (DDI). A análise de conteúdo dos documentos e rubricas da equipe confirmou o desenvolvimento da autonomia informacional e do pensamento crítico na avaliação das fontes. Conclui-se que a robótica de competição é um ambiente prático e eficaz que transforma o conhecimento teórico em prática científica, formando sujeitos autônomos e capazes de solucionar problemas complexos.

**Palavras-chave:** letramento informacional; robótica educacional; *first lego league*; pesquisa científica.

**ABSTRACT:** This work constitutes an Experience Report focused on the development of Information Literacy (IL) competence and Scientific Thinking in Elementary School II students. The study aimed to analyze how the creation process of an Innovation Project in the FIRST LEGO League (FLL) competition promotes information literacy competencies, validating this scenario as a pedagogical environment for research. Methodologically, a qualitative approach with an action-research bias was adopted, utilizing participant observation and document analysis of the team's rubrics and portfolios. The pedagogical intervention was operationalized through the application of the "Search Method," a strategy structured by the author based on the four cores of the Conceptual Framework of Information Literacy by Kelley Cristine Gonçalves Dias Gasque (2012). It was observed that the team applied this framework rigorously, manifested in the active search for high-credibility scientific sources to justify the solution for Decompression Sickness (DCS). Content analysis confirmed the development of informational autonomy and critical thinking in source evaluation, strengthening the thesis that competitive robotics is a practical and effective

<sup>1</sup> Artigo apresentado ao curso de Especialização em Letramento Informacional: Educação para informação da Universidade Federal de Goiás, orientado pela Prof.<sup>a</sup> Dra. Andréa Pereira dos Santos, como requisito parcial para conclusão do curso.

<sup>2</sup> Pós-graduanda do curso de Especialização em Letramento Informacional: Educação para informação da Universidade Federal de Goiás. Professora de Língua Portuguesa. UFG. E-mail: rute.lessa@discente.ufg.br.

environment that transforms theoretical knowledge into scientific practice, forming autonomous subjects capable of solving complex problems.

**Keywords:** information literacy; educational robotics; first lego league; scientific research; case study.

## 1 INTRODUÇÃO

O ambiente da robótica educacional, materializado em competições globais como a FIRST LEGO League (FLL), transcende a mera construção e programação de máquinas. Ele se configura, essencialmente, como um laboratório de pesquisa e inovação, desafiando estudantes do Ensino Fundamental II a aplicarem conceitos de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM) na resolução de problemas reais. Mais do que a performance do robô, o cerne da competição reside no desenvolvimento de um Projeto de Inovação que exige a mobilização de competências complexas de busca, avaliação e uso da informação, alinhando-se diretamente ao campo do Letramento Informacional (LI).

Este trabalho se propõe como um Relato de Experiência centrado no ciclo de pesquisa desenvolvido por uma equipe durante a temporada *Submerged* (2024). O desafio, focado na temática do ciclo da água e na interação humana com ambientes aquáticos, exigiu que os estudantes mergulhassem em um problema de alta complexidade. A equipe, composta por oito estudantes, enfrentou a missão de identificar, pesquisar e propor uma solução viável para um problema real que, após um rigoroso processo de filtragem, convergiu para a Doença da Descompressão (DDI) em mergulhadores.

A DDI, um problema grave causado pela formação de bolhas de nitrogênio no sangue durante a subida, representa um risco de saúde e uma limitação operacional para a exploração submarina. O Projeto de Inovação da equipe, denominado *Isotônico Power Beet*, propôs uma abordagem preventiva e nutricional. Baseada em pesquisas sobre a fisiologia do óxido nítrico e suas propriedades vasodilatadoras, a solução consistiu na criação de um isotônico à base de beterraba (Barbosa et.al, 2022). O objetivo teórico do *Power Beet* era aumentar a concentração de nitrato no organismo do mergulhador, promovendo a vasodilatação e, consequentemente, facilitando a eliminação do nitrogênio da corrente sanguínea antes da descompressão.

A experiência da equipe, embora não tenha culminado na aprovação para o torneio nacional, é rica em lições sobre rigor científico, colaboração e a superação de barreiras de informação. problema de pesquisa deste relato é: Como o processo de criação de um Projeto de Inovação na FLL, no caso da equipe na temporada *Submerged* (2024), promove o

desenvolvimento e a aplicação das competências do Letramento Informacional em estudantes do Ensino Fundamental II?

Para responder a esta questão, o trabalho estabelece os seguintes objetivos:

**Objetivo Geral:**

- Analisar como a participação no Projeto de Inovação da FLL fomenta o desenvolvimento do letramento informacional em estudantes do Ensino Fundamental II.

**Objetivos Específicos:**

- **a)** Descrever o comportamento informacional da equipe durante a definição do problema e da solução;
- **b)** Identificar como os estudantes demonstram a percepção da necessidade de informação, buscam e reconhecem as fontes adequadas;
- **c)** Analisar o processo de interpretação da informação e sua transformação em um novo conhecimento;
- **d)** Correlacionar as ações da equipe com as rubricas de avaliação da FLL;
- **e)** Refletir sobre como os aprendizados do curso de Letramento Informacional impactaram a mediação pedagógica da autora enquanto técnica da equipe.

A justificativa para este relato ancora-se em múltiplas dimensões. Educacionalmente, demonstra o valor pedagógico da robótica como ambiente de aprendizagem ativa, formando sujeitos críticos e autônomos. Socialmente, o trabalho ressalta a urgência do Letramento Informacional para formar cidadãos capazes de identificar problemas reais e propor soluções baseadas em evidências. Culturalmente, este relato valoriza a difusão da cultura científica e de inovação desde o Ensino Fundamental. Por fim, em âmbito pessoal e profissional, este TCC representa a síntese da jornada da autora, conectando a teoria adquirida na especialização em Letramento Informacional com a prática pedagógica direta enquanto técnica da equipe, validando a importância de uma mediação docente consciente do comportamento informacional dos alunos.

Para responder a essa questão, este artigo está estruturado como um relato de experiência pautado na análise dos documentos da equipe (portfólio, roteiros de pesquisa, diário de bordo e fontes consultadas). Serão descritas as etapas do processo, desde a aplicação de um método de pesquisa (o *Search*) até a validação da solução com o meio científico, buscando correlacionar as ações da equipe com as etapas do ciclo do Letramento Informacional. O objetivo final é demonstrar o valor pedagógico da FLL como um ambiente não convencional que, através da

resolução de problemas reais, forma não apenas competidores, mas sim cidadãos competentes em lidar com o vasto ecossistema da informação.

## **2 METODOLOGIA**

A presente pesquisa adota uma abordagem de natureza qualitativa, configurando-se como um Relato de Experiência. A natureza qualitativa é adequada para investigar fenômenos educacionais complexos, como o desenvolvimento do letramento informacional e do pensamento científico, pois considera os significados atribuídos pelos sujeitos às suas experiências (Richardson, 2012, p. 58).

Quanto ao nível de aprofundamento, a investigação classifica-se como exploratória e descritiva. É exploratória pois, segundo Gil (2008), este tipo de pesquisa tem como objetivo principal proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. No caso desta pesquisa, buscou-se aprofundar a compreensão ainda incipiente sobre a relação entre robótica educacional e o desenvolvimento do Letramento Informacional.

Simultaneamente, o estudo é descritivo, uma vez que tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno (Gil, 2008). O trabalho descreve minuciosamente o percurso metodológico e o comportamento informacional da equipe durante a temporada *Submerged* da FLL 2024, registrando as etapas de busca, seleção e uso da informação sem interferência nas variáveis observadas.

No que se refere aos meios técnicos de investigação, a pesquisa configura-se como um Estudo de Caso, centrado na equipe de competição da rede SESI. O estudo de caso permite analisar o fenômeno em seu contexto real (Barros; Junqueira, 2010).

### **2.1 O Processo de Pesquisa da Equipe: O Ciclo do LI em Ação**

O objeto central deste relato é o rigor metodológico empregado pelos estudantes em seu Projeto de Inovação. A equipe participante do torneio pautou sua jornada de pesquisa no Arcabouço Conceitual do Letramento Informacional (LI), proposto por Kelley Cristine Gonçalves Dias Gasque (2012, p. 27).

Segundo a autora, o letramento informacional transcende o domínio instrumental de tecnologias; trata-se de uma competência essencial de "aprender a aprender", fundamental para a cidadania e a autonomia intelectual. O processo de LI é definido por Gasque como um fluxo contínuo e interdependente onde o indivíduo é capaz de: reconhecer quando precisa de

informação (necessidade), saber como localizá-la e acessá-la (busca), avaliar sua pertinência e qualidade (seleção) e, finalmente, utilizá-la de forma ética e eficaz para resolver problemas ou gerar novo conhecimento (uso e comunicação).

Para operacionalizar este arcabouço de forma didática com os estudantes, a equipe utilizou uma metodologia de pesquisa denominada método *Search*, baseado justamente na adaptação desses quatro núcleos do modelo de Gasque para a realidade da robótica educacional. Para operacionalizar o arcabouço de Gasque de forma didática e aplicável à rotina da equipe, a autora estruturou a intervenção pedagógica através do Método *Search*. Este método funciona como uma "tradução prática" dos quatro núcleos teóricos de Gasque, convertendo conceitos abstratos em etapas executáveis de pesquisa para o torneio:

- **Do Núcleo 1 (Identificar a Necessidade) para a "Identificação Alpha":** Para Gasque, o processo inicia-se com a percepção de uma lacuna de conhecimento. O método *Search* transformou esse conceito na etapa de **Identificação Alpha**, onde o foco não é apenas "ter uma dúvida", mas estruturá-la cientificamente. Na prática, a equipe foi orientada a sair de um tema amplo para definir uma Pergunta-Problema clara ("*Qual o problema da Doença da Descompressão (DDI) em mergulhadores?*") e determinar as palavras-chave iniciais e seus sinônimos (Doença Descompressiva, mergulho, nitrogênio, fisiologia hiperbárica) para guiar a investigação.

- **Do Núcleo 2 (Acesso à Informação) para a "Busca Booleana":** Gasque define este núcleo como a capacidade de localizar informações de forma eficaz e eficiente. O método *Search* operacionalizou essa competência técnica através da **Busca Booleana**. Ao invés de buscas aleatórias, a equipe aplicou técnicas avançadas utilizando Operadores Booleanos (AND, OR, NOT) e priorizou bases de dados científicas, como o Google Acadêmico e Scielo, refinando os resultados para evitar ruído informacional e acessar literatura de qualidade.

- **Do Núcleo 3 (Avaliação e Uso Ético) para a "Validação e Síntese":** A teoria de Gasque enfatiza a avaliação crítica da fonte e o uso ético da informação. No método *Search*, isso se concretizou na etapa de **Validação e Síntese**. O método exigiu que a equipe não apenas "lesse", mas cruzasse dados: consultando artigos acadêmicos (como os estudos sobre beterraba e óxido nítrico) e validando essas descobertas teóricas com fontes primárias e especialistas da área (como o contato com laboratórios SENAI), garantindo a precisão, a atualidade e a credibilidade dos dados utilizados.

- **Do Núcleo 4 (Comunicação) para "Compartilhamento e Impacto":**

O ciclo de Gasque se encerra com a comunicação e transferência da informação. O método *Search* rebatizou esta fase como **Compartilhamento e Impacto**, focando na aplicação prática do conhecimento para resolver o problema inicial. Foi nesta etapa que a equipe estruturou a Comunicação da Solução (o desenvolvimento e apresentação do Isotônico *Power Beet*) e documentou como essa inovação impactaria a vida dos mergulhadores, transformando a informação bruta coletada em um produto socialmente útil.

Os estudantes vivenciaram integralmente este ciclo investigativo, que culminou no desenvolvimento da solução denominada Isotônico *Power Beet* (em tradução livre: "Poder da Beterraba"). Essa vivência prática serviu para materializar os conceitos abstratos do Letramento Informacional: o ciclo iniciou-se na problematização (identificar a gravidade da Doença da Descompressão), avançou para a busca estratégica (localizar estudos sobre vasodilatação e nitratos em bases científicas), passou pelo crivo da validação (confirmar a hipótese com especialistas) e encerrou-se na aplicação prática do conhecimento (produzir a bebida). Desta forma, o percurso da equipe ilustra como a informação, quando devidamente localizada, processada e aplicada, deixa de ser um dado teórico para se converter em uma inovação tangível e socialmente relevante.

## **2.2 Meios Técnicos de Investigação e Instrumentos de Coleta**

O universo da pesquisa é composto por uma equipe de robótica de competição da FLL, com 8 estudantes entre 12 e 15 anos. Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram:

1. **Observação Participante:** Realizada durante as reuniões da equipe, sessões de pesquisa, testes de protótipos e apresentações internas. Essa técnica permitiu acompanhar o comportamento informacional dos estudantes, suas interações e estratégias (Richardson, 2012, p. 184). A observação foi registrada em diário de campo.
2. **Análise Documental:** Com base no portfólio da equipe, registros de reuniões, materiais produzidos (diário de bordo, roteiros de pesquisa) e *feedbacks* recebidos por biólogos especialistas, químicos e professores da educação básica da unidade (Ninin, 2008, p. 28).
3. **Análise das Rubricas:** As Rubricas Oficiais da FLL (Categoria Projeto de Inovação), apresentadas no ANEXO A, foram utilizadas como documento primário. Elas serviram

como indicadores para correlacionar o desempenho esperado pela competição com as fases do Letramento Informacional.

### **2.3 Técnicas para Análise dos Resultados e Fontes de Informação**

Para a análise dos dados, foi utilizada o cotejo entre a observação participante e a análise documental. As categorias de análise foram organizadas em torno dos eixos do Letramento Informacional (percepção da necessidade, comportamento de busca, avaliação e uso da informação) e do pensamento científico.

As fontes de informação consultadas pela equipe participante do torneio incluíram bases de dados científicas como Scielo, Google Acadêmico e PubMed, além de referências institucionais chave, como o portal da Divers Alert Network (DAN), autoridade em medicina de mergulho, e o site oficial da FIRST LEGO League Brasil (INSTITUTO EUVALDO LODI, 2025). O trabalho pautou-se na análise de artigos acadêmicos, livros e materiais técnicos especializados sobre nutrição esportiva e medicina hiperbárica.

## **3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: A FLL COMO AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO DO LETRAMENTO INFORMACIONAL**

O Relato de Experiência sobre a jornada da equipe na FIRST LEGO League (FLL) ancora-se em dois pilares centrais da pesquisa educacional: o desenvolvimento do Pensamento Científico e o domínio do Letramento Informacional (LI). Para compreender como o segundo (LI) é fomentado, é preciso primeiro definir o que é o ambiente do primeiro (a FLL).

### **3.1 A FIRST LEGO League (FLL) como Ambiente de Pesquisa**

A FIRST LEGO League (FLL) é uma competição internacional de robótica que desafia estudantes do Ensino Fundamental II, de escolas públicas e privadas, a aplicarem conceitos de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM) na resolução de problemas do mundo real. Organizada no Brasil pelo Instituto Euvaldo Lodi (IEL) e pelo SESI, a FLL transcende a mera construção de robôs.

O cerne da competição, e o foco deste TCC, reside no Projeto de Inovação. Este projeto exige que as equipes identifiquem, pesquisem e proponham uma solução viável para um problema alinhado a um tema sazonal. Esse modelo se alinha diretamente à Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), uma metodologia pedagógica onde o problema é o ponto de partida para a aquisição de novos conhecimentos. A FLL, portanto, não é apenas um torneio de

engenharia; ela se configura, essencialmente, como um "laboratório de pesquisa e inovação" que força os estudantes a engajarem-se em um ciclo de pesquisa científica completo, tornando-se um terreno fértil para a mediação pedagógica e o desenvolvimento de competências complexas.

### **3.2 O Letramento Informacional (LI) de Gasque**

O Letramento Informacional (LI) é a teoria central que norteia esta pesquisa. Trata-se da competência que permite ao indivíduo identificar sua necessidade de informação e, então, localizar, avaliar, usar e comunicar essa informação de forma ética e eficaz. No contexto brasileiro, adota-se o arcabouço conceitual de Gasque (2012, p. 54). Para a autora, o letramento informacional é intrínseco ao processo de "aprender a aprender", sendo definido como o conjunto de capacidades necessárias para interagir com a informação de modo crítico. Gasque postula que essa competência não é apenas uma habilidade técnica instrumental, mas uma competência social e contextualizada, essencial para que o sujeito construa sua autonomia intelectual, gerencie o excesso de informação contemporâneo e exerça a cidadania plena. Para Gasque (2012), o ciclo do LI envolve:

1. Identificar a Necessidade: Reconhecer a existência de um problema que demanda informação.
2. Buscar e Acessar: Definir estratégias de busca e localizar as fontes pertinentes.
3. Avaliar e Selecionar: Julgar a credibilidade, relevância e autoridade da informação.
4. Usar e Comunicar: Sintetizar a informação, aplicá-la para resolver o problema (gerar novo conhecimento) e comunicá-la.

Esse ciclo representa a estrutura do pensamento científico. No contexto da FLL, a própria competição é desenhada para que os estudantes percorram essas etapas. A capacidade da equipe em executar este ciclo com autonomia é a manifestação prática do Letramento Informacional, sendo o objeto de análise deste Relato de Experiência.

### **3.3 Comportamento Informacional**

De acordo com Wilson (apud Gasque, 2020, p.112) , a "busca da informação" é um tópico dentro do "comportamento informacional". Em um modelo de 1981, Wilson explicou que a necessidade de informação surge dos contextos do indivíduo (social, econômico, político), do seu papel na sociedade e de suas características pessoais e psicológicas. Esses mesmos fatores (contexto, papel e psicologia) também influenciam o processo de busca.

O objetivo principal de buscar informação é encontrar dados que ajudem a resolver problemas ou a tomar decisões. Embora existam muitas fontes para isso, a classificação tradicional (primária, secundária e terciária) não é um consenso na literatura. Há mais concordância sobre o que são fontes primárias, mas existe discordância sobre a definição de fontes secundárias e terciárias — por exemplo, alguns autores consideram enciclopédias (que organizam fontes primárias) como secundárias, enquanto outros as classificam como terciárias.

Enquanto o LI é um conjunto de competências desejáveis que podem ser ensinadas (como a capacidade de avaliar fontes), o comportamento informacional é a observação de como as pessoas, de fato, agem ao buscar informação. Isso inclui suas preferências, seus métodos de busca (seja em bases de dados ou perguntando a colegas), suas frustrações e seus padrões de uso da informação.

No contexto deste TCC, a metodologia de pesquisa *Search*, baseada em Gasque (2012), foi a intervenção pedagógica que configurou o estudo como uma pesquisa-ação. Segundo Thiollent (2011), a pesquisa-ação é um tipo de investigação social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, na qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Sob essa ótica, a intervenção foi usada pela autora não apenas para observar, mas para moldar e orientar ativamente o comportamento informacional dos alunos. O objetivo era transformar um comportamento informacional muitas vezes passivo ou baseado em fontes de baixa credibilidade, em um comportamento ativo, crítico e alinhado ao ciclo do LI. Portanto, este trabalho analisa como a estrutura da FLL, combinada com essa mediação pedagógica intencional, impactou a postura investigativa dos estudantes.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO: O LI NA PRÁTICA**

A análise dos documentos da equipe, cruzada com as Rubricas de Avaliação Oficiais da FLL (ANEXO A), permite discutir em profundidade como o comportamento informacional se desenvolveu, e onde encontrou barreiras, ao longo da temporada. Na análise das rubricas pode ser visto o desempenho da equipe alinhado aos quatro núcleos do Letramento Informacional (LI) e das teorias de comportamento de busca.

A rubrica IP1 - Identificação, avalia se a equipe "teve um problema claramente definido que foi bem pesquisado". O *feedback* dos juízes elogiou a abordagem de um "problema tão específico e relevante como a doença descompressiva" (DDI). Isso valida a primeira etapa do

ciclo do LI: a percepção da necessidade de informação. Ao rejeitar temas genéricos e convergir para uma questão fisiológica complexa, a equipe demonstrou a capacidade de filtrar o excesso de informação, focando em uma lacuna de conhecimento real.

Aprofundando a análise para a Rubrica IP2 - Acesso, que avalia a capacidade de localizar fontes confiáveis, foi observado uma evolução notável nas estratégias de busca. No caso analisado, o contato direto com laboratórios do SENAI e a entrevista com uma medalhista de ouro demonstraram uma estratégia ativa de acesso a fontes primárias. Esse movimento está alinhado diretamente ao Núcleo 2 do modelo nuclear de letramento informacional proposto por Gasque (2012), que enfatiza o acesso "efetivo e eficiente" à informação necessária.

Essa prática transcende a busca passiva em motores de busca generalistas, revelando um comportamento informacional maduro. Segundo Wilson (1999), o *seeking behaviour* (comportamento de busca) envolve a utilização de canais formais e informais para reduzir a incerteza. A equipe, ao perceber que as fontes online eram insuficientes para explicar a prática do mergulho, recorreu ao canal humano (especialistas), o que Wilson classifica como uma estratégia avançada de superação de barreiras cognitivas.

Contudo, a análise documental revelou uma fragilidade importante: a ausência de registros detalhados sobre os critérios de seleção dessas fontes. Embora os alunos tenham acessado a informação correta, a falta de sistematização sobre *como* chegaram a ela compromete a transparência do processo. Esse é um aspecto crítico destacado por Gasque (Manual do Letramento Informacional) como essencial para validar a qualidade da pesquisa científica. Sem o registro do "caminho das pedras", a pesquisa perde sua consistência nos resultados, um pilar central da ciência que precisa ser mais trabalhado na mediação pedagógica em temporadas futuras.

A Rubrica IP3 - Criação, evidencia um paradoxo interessante no desenvolvimento da equipe. A solução proposta, que foi o isotônico à base de beterraba, foi validada cientificamente por estudos como os de Barbosa et.al (2022), que confirmam os benefícios da suplementação de nitrato no aumento do óxido nítrico e na melhoria do desempenho físico. Essa escolha exemplifica o uso prático de evidências científicas (evidência baseada em pesquisa) para resolver um problema real, alinhando-se ao comportamento de *information use* (uso da informação) descrito por Wilson (1999).

A interpretação bioquímica correta da DDI reflete que a informação foi internalizada e transformada em conhecimento prévio pela equipe. Gasque (2012) descreve o Núcleo 3 do LI justamente como o momento de ler, avaliar criticamente e integrar a informação ao contexto do projeto e tirar as dúvidas com os mentores em caso de dúvida. No entanto, o *feedback* dos juízes,

solicitando que a equipe "explique como o tônico combate a doença de forma clara", aponta para uma ruptura na externalização desse conhecimento.

Wilson (1999, p. 250) alerta que o comportamento informacional não se encerra na busca ou no uso mental (assimilação); ele exige a efetiva transferência e "intercâmbio de informação" (*information exchange*). Quando a equipe não consegue traduzir a complexidade bioquímica para uma linguagem acessível aos juízes, ocorre uma falha no fluxo comunicativo. Essa brecha sugere que, embora os alunos tenham entendido a ciência, faltou a apropriação da competência de comunicação científica, algo que talvez possa ser alcançado quando estiverem mais velhos, já que são estudantes do ensino fundamental.

Além disso, a dificuldade em citar explicitamente as fontes durante a apresentação oral enfraqueceu a autoridade do argumento. Richardson (2012) recomenda a triangulação de fontes como prática de pesquisa social para dar robustez aos dados, ou seja, apresentar diferentes fontes durante a apresentação para evidenciar a validação do projeto. A falta de citações explícitas na fala dos alunos pode ter levado os avaliadores a perceberem a solução como "mágica" e não como "científica", evidenciando a necessidade de reforçar o uso ético e legal da informação (citação e referência) também na oralidade, e não apenas no texto escrito.

A análise da Rubrica IP4 - Iteração, revela uma lacuna crítica no registro do comportamento informacional: embora a equipe tenha realizado testes práticos com o isotônico, os juízes destacaram a necessidade de "detalhar mais sobre com quem o projeto foi compartilhado".

A equipe tentou tratar a pesquisa como uma linha reta, quando, na verdade, a ciência ocorre em espiral. Wilson argumenta que o indivíduo frequentemente precisa revisitar estágios anteriores à medida que novas informações alteram sua percepção. Ao não documentar esses retornos, por exemplo, como a opinião de um mergulhador alterou a fórmula do isotônico, a equipe perdeu a oportunidade de demonstrar a "resolução da incerteza".

Pedro Demo (2010) reforça essa visão ao defender a educação científica como um processo reconstrutivo. Para Demo, o *feedback* crítico ou o resultado adverso não é um erro, mas um motor para a iteração e o aprimoramento contínuo. No contexto da FLL, conforme as diretrizes do Portal da Indústria SESI (IEL, s.d.), a iteração é essencial para demonstrar a evolução do protótipo. A falha da equipe não foi "não testar", mas sim falhar em tratar o teste como um dado científico que gera nova informação.

Por fim, o *feedback* dos juízes apontando falhas no "envolvimento coletivo da equipe" revela desigualdades no desenvolvimento do Letramento Informacional entre os membros.

Observou-se, durante a pesquisa-ação, que alguns estudantes assumiram o papel de "pesquisadores líderes", concentrando o domínio das fontes, enquanto outros atuaram apenas na execução.

Ninin (2008) argumenta que a pesquisa na escola deve priorizar o pensamento crítico coletivo, e não apenas a entrega de um produto. Se o Letramento Informacional não for desenvolvido de forma equânime, ele deixa de ser uma ferramenta de emancipação. Gasque (2012) propõe que os núcleos do LI são interdependentes, portanto, se um aluno não participa do Núcleo 2 (Busca), ele terá dificuldades no Núcleo 4 (Comunicação), pois não se apropriou da base teórica.

Metodologicamente, Barros e Junqueira (2010) orientam que, em trabalhos de grupo, o registro coletivo é fundamental. A ausência de um "diário de bordo de pesquisa" unificado, onde todos registrassem suas descobertas, contribuiu para essa fragmentação do saber. A experiência demonstra que, para a formação de sujeitos autônomos que "sabem pensar" (Demo, 2010), a mediação pedagógica precisa intervir para garantir que a competência informacional seja uma conquista do grupo, e não apenas de indivíduos isolados.

Em suma, a prática da equipe validou a FLL como um laboratório potente de LI, onde o conhecimento teórico (como os benefícios da beterraba) se materializou em prática (isotônico). Contudo, as fragilidades observadas na comunicação e no registro evidenciam que o comportamento informacional é uma competência complexa, que demanda vigilância constante sobre como a informação é processada e socializada.

É crucial, entretanto, contextualizar esses resultados: trata-se de estudantes do Ensino Fundamental II, sujeitos em plena formação cognitiva e social. Nesse cenário, os *feedbacks* dos juízes não atuam como vereditos finais, mas como andaimes pedagógicos que impulsionam a reconstrução do conhecimento, conforme defende Demo (2010). Para a faixa etária e nível de escolaridade dos competidores, a capacidade de dialogar com a bioquímica e propor uma solução funcional representa, indubitavelmente, uma inovação significativa e uma quebra de expectativas, sinalizando um potencial científico que, devidamente mediado, tende a se sofisticar nas próximas temporadas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente Relato de Experiência analisou como o processo de criação de um Projeto de Inovação na FLL promove o desenvolvimento das competências do Letramento Informacional. A análise da jornada da equipe na temporada *Submerged* (2024) permite validar

a FLL como um ambiente eficaz de formação científica e informacional. Os resultados demonstram que a competição força os estudantes a internalizar o Arcabouço Conceitual do LI de Kelley Gasque (2012), movendo-se da identificação de um problema complexo (DDI) para uma solução cientificamente fundamentada (*Power Beet*).

Em resposta ao problema de pesquisa, conclui-se que a FLL promove o desenvolvimento das competências do LI de maneira ativa. O estudante deixa de ser um mero consumidor de informação para se tornar um agente ativo de produção de conhecimento, cumprindo o preceito de Demo (2010, p. 15) de formar o sujeito que "sabe pensar". O ambiente da robótica educacional configura-se, portanto, como um laboratório prático de Letramento Informacional.

Ao retomar os objetivos específicos delineados nesta pesquisa, as evidências permitem as seguintes conclusões para cada ponto proposto:

| <b>Eixo de Análise / Objetivo</b>                             | <b>Principais Constatações da Pesquisa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Comportamento Informacional (Definição do Problema)</b> | Verificou-se uma evolução clara da curiosidade ingênua para a investigação estruturada. A equipe superou a aceitação de respostas superficiais, adotando uma postura de rigor científico ao delimitar um tema complexo (Doença da Descompressão), demonstrando maturidade na problematização.                       |
| <b>2. Percepção da Necessidade e Busca (Método Search)</b>    | A aplicação do método <i>Search</i> foi determinante para a qualificação das fontes. Os estudantes demonstraram competência ao distinguir informação de divulgação de dados científicos, validando suas pesquisas através de bases especializadas (SciELO, PubMed) e fontes primárias (especialistas/laboratórios). |
| <b>3. Interpretação e Transformação da Informação</b>         | A materialização do protótipo <i>Isotônico Power Beet</i> comprovou a efetividade do ciclo. A equipe foi capaz de decodificar conceitos complexos de fisiologia (vasodilatação) e transformá-los em inovação aplicada, completando o ciclo de uso da informação com a criação de um produto tangível.               |
| <b>4. Correlação com as Rubricas FLL (Comunicação)</b>        | A análise revelou um descompasso: o domínio técnico e a criatividade não garantem, por si só, a competência de transferência de conhecimento. As fragilidades na comunicação oral da base científica evidenciaram que a etapa de "comunicar" do LI exige tanta mediação pedagógica quanto a etapa de "buscar".      |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>5. Mediação Pedagógica e Formação Docente</b></p> | <p>Ficou evidente que a formação teórica em Letramento Informacional instrumentalizou a autora para intervir de forma qualificada. Essa base teórica foi o diferencial para transformar a dinâmica da equipe, elevando-a de uma construção mecânica para um exercício contínuo de pensamento crítico.</p> |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Visando a expansão desse campo de estudo, sugerem-se pesquisas futuras que investiguem a perenidade dessas competências através de análises longitudinais, acompanhando se o comportamento informacional adquirido na FLL se mantém na vida acadêmica posterior. Recomenda-se também o desenvolvimento de metodologias específicas para aprimorar a oratória e a síntese científica em projetos de robótica. Podendo ainda, pautar-se em estudos comparativos para mensurar o impacto isolado da metodologia FLL frente ao ensino tradicional, bem como a replicação de métodos estruturados de pesquisa em contextos de vulnerabilidade social e escassez tecnológica, a fim de compreender como o Letramento Informacional se manifesta e pode ser promovido em diferentes realidades educacionais.

Enquanto docente e técnica de robótica, este trabalho permitiu conectar a teoria e a prática de forma singular. O curso de Especialização em Letramento Informacional foi fundamental para apurar meu olhar, permitindo-me enxergar além da construção do robô e focar em como os estudantes pensam, buscam e validam informações. Foi gratificante observar a mudança no comportamento informacional dos alunos: eles iniciaram a temporada com buscas superficiais e, ao serem desafiados pela metodologia da FLL e pela mediação pedagógica, passaram a questionar as fontes, a usar bases de dados e a defender suas ideias com embasamento científico. Vê-los colocar em prática os pilares do Letramento Informacional, transformando teoria em uma solução tangível, reforça o papel da robótica como uma ferramenta pedagógica poderosa para a formação de sujeitos críticos e autônomos.

## 6 REFERÊNCIAS

BARBOSA, Luis Fabiano et al. O efeito da suplementação com suco de beterraba na performance durante o exercício aeróbico: Uma breve revisão. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, São Paulo, v. 16, n. 98, p. 229-238, maio/jun. 2022. Disponível em: <http://www.rbne.com.br>. Acesso em: 10 ago 2025.

BARROS, Aidil de Jesus; JUNQUEIRA, Janete L. M. *Manual de metodologia da pesquisa*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DEMO, Pedro. Educação científica. *Boletim Técnico do Senac*, Rio de Janeiro, v. 36, n. 1, p. 15-25, 2010.

GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias. Arcabouço conceitual do letramento informacional. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 41, n. 1, p. 54-61, 2012.

\_\_\_\_\_. Manual do Letramento Informacional: saber buscar e usar a informação. Brasília: Faculdade de Ciência da Informação Universidade de Brasília 0101. 384 p.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

INSTITUTO EUVALDO LODI (IEL). *Portal da Indústria - Sesi: Torneio de Robótica FIRST LEGO League Brasil*. [s.d.]. Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/sesi/canais/torneio-de-robotica/>>. Acesso em: 10 ago 2025.

NININ, Maria Otilia Guimarães. Pesquisa na escola: que espaço é esse? O do conteúdo ou o do pensamento crítico? *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 48, p. 17-38, 2008.

RICHARDSON, Roberto Jarry. *Pesquisa Social: Métodos e Técnicas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia da pesquisa-ação*. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

WILSON, T. D. Models in information behaviour research. *Journal of Documentation*, v. 55, n. 3, p. 249-270, jun. 1999.

# Projeto de Inovação

Projeto de Inovação

5 Questions



Os critérios marcados com o ícone de engrenagem valem para a seleção atual E para o ranking do Prêmio Valores Principais.

IP1

## Identificação

Team had a clearly defined problem that was well researched.

### Problema

- 1 = A definição do problema ficou confusa
- 2 = O problema está parcialmente definido
- 3 = O problema está claramente definido
- 4 = Excede

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|



### Pesquisa

- 1 = Evidência mínima de pesquisa
- 2 = Evidência parcial de pesquisa em uma ou mais fontes
- 3 = Pesquisa clara e detalhada, a partir de fontes variadas
- 4 = Excede

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | 3 |  |
|--|--|---|--|

IP2

## Design

A equipe trabalhou junta na fase de planejamento do projeto e no desenvolvimento das ideias.

### Planejamento do projeto

- 1 = Evidência mínima de um planejamento efetivo do projeto
- 2 = Evidência parcial de um planejamento efetivo do projeto
- 3 = Evidência clara de um planejamento efetivo do projeto
- 4 = Excede

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|



### Processo de Desenvolvimento

- 1 = Evidência mínima do envolvimento de todos os integrantes da equipe no processo de desenvolvimento
- 2 = Evidência parcial do envolvimento de todos os integrantes da equipe no processo de desenvolvimento
- 3 = Evidência clara do envolvimento de todos os integrantes da equipe no processo de desenvolvimento
- 4 = Excede

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | 2 |  |  |
|--|---|--|--|

## IP3

### Criação

A equipe desenvolveu uma ideia original ou aprimorou uma ideia existente com um modelo / desenho do protótipo para representar a solução.



#### Inovação

- 1 = Explicação mínima da inovação na solução
- 2 = Explicação simples da inovação na solução
- 3 = Explicação detalhada da inovação na solução
- 4 = Excede



#### Modelo/desenho

- 1 = O modelo/desenho da solução ficou confuso
- 2 = O modelo/desenho da solução ficou simples
- 3 = O modelo/desenho da solução ficou detalhado
- 4 = Excede



## IP4

### Iteração

A equipe trocou ideias com as outras, reuniu feedback e incluiu melhorias na solução.

#### Compartilhamento

- 1 = Compartilhamento mínimo da solução com outras equipes
- 2 = Solução compartilhada com pelo menos uma pessoa/um grupo
- 3 = Solução compartilhada com várias pessoas/vários grupos
- 4 = Excede



#### Melhorias

- 1 = Evidência mínima de melhorias com base no feedback
- 2 = Evidência parcial de melhorias com base no feedback
- 3 = Evidência clara de melhorias com base no feedback
- 4 = Excede



## IP5

### Comunicação

A equipe compartilhou uma apresentação eficaz da solução e o impacto dela nas outras pessoas e celebrou o próprio progresso.



#### Solução

- 1 = Explicação confusa da solução e seu potencial impacto nas outras pessoas
- 2 = Explicação parcialmente clara da solução e seu potencial impacto nas outras pessoas
- 3 = Explicação clara da solução e seu potencial impacto nas outras pessoas
- 4 = Excede



#### Apresentação

- 1 = A apresentação demonstrou orgulho ou entusiasmo mínimos pelo trabalho
- 2 = A apresentação demonstrou orgulho ou entusiasmo parciais pelo trabalho
- 3 = A apresentação demonstrou orgulho ou entusiasmo claros pelo trabalho
- 4 = Excede



## Projeto de Inovação

### Ótimo Trabalho:

7:23am 1/15/2025

Parabéns pelo esforço e dedicação ao abordar um problema tão específico e relevante como a doença descompressiva em mergulhadores. A proposta de criar um tônico natural à base de beterraba, conhecida por suas propriedades antioxidantes, é uma solução interessante e demonstra a preocupação da equipe em oferecer uma alternativa acessível e prática para um tratamento que atualmente é muito caro. A realização de testes com diferentes ingredientes, como limão e beterraba, mostra uma abordagem experimental cuidadosa, e o contato com laboratórios SENAI traz credibilidade científica ao projeto. Além disso, a troca de informações com um medalhista de ouro e a identificação de um mercado onde alternativas acessíveis são escassas evidenciam o potencial da solução para impactar de forma significativa. Essas são boas práticas como pesquisadores! Vocês com certeza nos convenceram que o futuro da ciência no Brasil é grandioso.

### Pense sobre:

7:23am 1/15/2025

Embora o projeto tenha pontos positivos, é importante considerar algumas melhorias. A funcionalidade e eficácia da solução proposta precisam ser mais bem demonstradas. Explicar como o tônico combate a doença descompressiva de forma clara e apresentar dados que sustentem sua eficácia são passos fundamentais para fortalecer o projeto, em especial, para fortalecer as inovações. Outro aspecto que pode ser melhorado é o envolvimento coletivo da equipe. Certifique-se de que todos os integrantes participem ativamente e contribuam para a construção da solução, pois isso pode trazer novas perspectivas e enriquecer o trabalho. Além disso, seria interessante detalhar mais sobre com quem o projeto foi compartilhado e quais foram os feedbacks recebidos, ampliando a validação da proposta. Por fim, explorar a inovação de forma mais profunda, destacando como a solução se diferencia de outras no mercado, pode tornar o projeto ainda mais robusto. Com esses ajustes, a equipe pode refinar a solução e garantir um impacto ainda maior no problema que se propôs a resolver. Continuem se desafiando e aproveitando o aprendizado!