

PRODUTO EDUCACIONAL

**SEQÜÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR: ROBÔ  
EXPLORADOR DE MAPAS**

**ADRIANA ELIS FIGUEIRA CALEGARI**

JOINVILLE, SC  
2022

**Instituição de Ensino:** UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA  
**Programa:** ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS  
**Nível:** MESTRADO PROFISSIONAL

**Área de Concentração:** Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias.

**Linha de Pesquisa:** Práticas Educativas e Processos de Aprendizagem no Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias.

**Título Do Produto Educacional:** Sequência Didática Interdisciplinar: Robô Explorador de Mapas

**Autora:** Adriana Elis Figueira Calegari

**Orientadora:** Profa. Dra. Avanilde Kemczinski

**Data:** 19/12/2022

**Produto Educacional:** Sequência Didática

**Nível de ensino:** Ensino Fundamental

**Área de Conhecimento:** Geografia, Matemática e Tecnologia

**Tema:** Robótica Educacional

**Descrição do Produto Educacional:**

O produto educacional apresenta uma Sequência Didática Interdisciplinar (SDI) - intermediada pela Robótica Educacional (RE) - e orienta o professor na montagem de um robô programável de baixo custo. Essa Sequência Didática Interdisciplinar (SDI), mediada pela RE, visa apoiar o desenvolvimento das competências tecnológicas dos estudantes, recomendados pela Base Nacional Curricular Comum (BNCC). Ademais, a SDI proposta tem o objetivo de auxiliar a aprendizagem dos estudantes sobre o sistema cartográfico e escalas matemáticas nas disciplinas de Geografia e Matemática.

**Biblioteca Universitária UDESC:** <http://www.udesc.br/bibliotecauniversitaria>

**Publicação Associada:** Uma abordagem interdisciplinar de robótica educacional para o ensino fundamental

**URL:** <http://www.udesc.br/cct/ppgecm>

Arquivo	*Descrição	Formato
6.720kb	Texto completo	Adobe PDF

## APRESENTAÇÃO

Caro(a) colega Professor(a),

Este Produto Educacional é o resultado de uma pesquisa de Mestrado Profissional intitulada: “Uma abordagem interdisciplinar de robótica educacional para o ensino fundamental”, realizada no âmbito do Mestrado Profissional de Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), sob a orientação da Professora Dra. Avanilde Kemczinski.

Ressalta-se que a Sequência Didática Interdisciplinar (SDI) foi elaborada visando auxiliar o professor na articulação do ensino das disciplinas, em especial, neste estudo, as disciplinas de Matemática e de Geografia. Entretanto, é possível ser aplicada e adaptada para outras séries e disciplinas, com o objetivo de promover a interdisciplinaridade com o suporte da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC). É relevante destacar que o apoio à interdisciplinaridade nas disciplinas, proporciona aos estudantes uma aprendizagem que relaciona a teoria com a prática de forma contextualizada e com o suporte do Pensamento Computação e da Robótica Educacional. Assim, a SDI contribui com a formação crítica, criativa e responsável do estudante ao tratar de situações do seu dia a dia.

Este material contém atividades planejadas para 8 (oito) aulas e foi aplicado em uma turma do 6º ano. No entanto, a Sequência Didática Interdisciplinar poderá ser adaptada pelo (a) professor (a) para outras séries do Ensino Fundamental e Médio, envolvendo Robótica Educacional, cartografia e escalas Matemáticas.

Inicialmente, é incluído uma breve discussão sobre o Pensamento Computacional na resolução de problemas com o auxílio das tecnologias. Em seguida, são apresentadas as bases teóricas que nortearam a construção da Sequência Didática Interdisciplinar. Posteriormente, apresenta-se a Sequência Didática das 8 (oito) aulas e, por fim, um tutorial para a montagem do robô que será utilizado nas aulas da SDI.

É válido acentuar que o diferencial da Sequência Didática Interdisciplinar proposta é o uso de robô de baixo custo, que estabelece uma aproximação da linguagem tecnológica com as atividades curriculares de escolas públicas e/ou privadas. Dessa forma, é possível oportunizar aos estudantes o desenvolvimento de artefatos tecnológicos, assim como de seu próprio conhecimento, e não somente usuários de tecnologia. Portanto, a SDI contribui com o desenvolvimento das habilidades tecnológicas de estudantes no Ensino Fundamental, levando

a realidade do dia a dia para dentro da sala de aula, em atividades que também estão presentes no cotidiano dos estudantes, empregando o pensamento computacional e a programação de robôs na resolução de problemas, por meio da aprendizagem baseada na experimentação.

Espera-se que esse Produto Educacional possa contribuir com mais uma opção didático-pedagógica no ensino de Geografia e Matemática, que motive o (a) professor(a) a utilizar novas tecnologias educacionais disponíveis para uso no Ensino Fundamental, conforme preza a BNCC (2017).

Boa leitura!

Adriana Elis Figueira

Avanilde Kemczinski

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
1.1	PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	6
1.2	ROBÓTICA EDUCACIONAL.....	9
1.3	CULTURA DIGITAL.....	11
<b>2</b>	<b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR: ROBÔ EXPLORADOR DE MAPAS</b> .....	<b>14</b>
2.1	APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA.....	15
	<i>Aula 01 - Como um robô entende?</i> .....	15
	<i>Aula 02 - Entendendo Mapas</i> .....	19
	<i>Aula 03 - Escalas, a Matemática presente na Cartografia</i> .....	25
	<i>Aula 04 - Robô explorador de Mapas</i> .....	29
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>34</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>35</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>38</b>
	<b>APÊNDICE A - MANUAL PARA MONTAGEM DO ROBÔ</b> .....	<b>38</b>
	<b>APÊNDICE B - ATIVIDADE CARTOGRÁFICA EM 3D</b> .....	<b>51</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Uma das maneiras de introduzir o uso das tecnologias aplicadas ao ensino é por meio da Robótica Educacional, que vem sendo incorporada por escolas de diversos países, como parte da grade curricular obrigatória, disciplina extracurricular ou integrada a outras disciplinas com o apoio do laboratório de informática da escola. Reforça-se ainda que a construção de aparatos robóticos pode transformar todo o processo de aprendizagem, uma vez que torna as aulas mais atrativas e permite trabalhar com um problema do cotidiano através do apoio de dispositivos tecnológicos. Entretanto, o que se tem observado na escola é o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação no currículo de forma descontextualizada, sem uma relação com a realidade dos estudantes, o que implica apenas o uso de recursos tecnológicos isolado e não de uma maneira interdisciplinar.

Diante desse cenário, para que a robótica atinja o objetivo esperado em prol do alcance das competências tecnológicas estipuladas na BNCC (2017), acredita-se ser necessária a utilização de estratégias colaborativas, envolvendo a RE na resolução de uma situação problema a ser desenvolvida nas atividades de sala de aula. Nesta pesquisa, as estratégias didático-pedagógicas empregadas foram o Pensamento Computacional, a Robótica Educacional e a Interdisciplinaridade, visando contribuir para que os estudantes adquiram as competências tecnológicas.

### 1.1 PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Quando se depara com uma metodologia para a Resolução de Problemas, antes de iniciar qualquer questão, é preciso saber inicialmente o que é um problema. Também se faz importante entender as diferenças entre as características e definições de exercícios e problemas.

Para Batinga e Teixeira (2014), o exercício é definido como uma situação em que o estudante deve dispor de uma resposta única, por mecanismos que levam à solução imediata, priorizando a memorização de regras e fórmulas. Desse modo, o exercício é normalmente utilizado para operacionalizar um conceito, treinar o uso de técnicas. Já o Problema, na visão das mesmas autoras, é a solução que um sujeito ou um grupo quer ou precisa resolver e para a tal não dispõe de um caminho rápido e direto, ou seja, “um problema é uma situação nova ou

diferente do que já foi aprendido, que requer a busca de estratégias ou de conhecimentos, ou de técnicas, ou ambos, para encontrar sua solução.” (BATINGA; TEIXEIRA, 2014, p.25).

Na visão de Meirieu (1998, p.189), a resolução de problemas “se propõe ao sujeito uma tarefa que ele não pode realizar sem efetuar uma aprendizagem precisa. E essa aprendizagem, que constitui o verdadeiro objetivo da resolução de problemas, se dá ao vencer obstáculos na realização da tarefa”. Pode-se dizer, então, que para resolver problemas e/ou exercícios, utiliza-se de procedimentos distintos. Assim, fica a critério do professor a adequação para o seu contexto escolar.

Segundo Ribeiro (2010), a Resolução de Problemas é uma abordagem de ensino e aprendizagem marcada pela utilização de uma situação problema baseada na realidade, para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo, além de proporcionar ao estudante a construção de conceitos de maneira ativa e significativa.

Almeida, Gomes e Madruga (2020) defendem que a Resolução de Problema deve exigir a transposição de um obstáculo, sendo que, neste processo, é que está o desenvolvimento da aprendizagem. Contudo, os autores alertam que, se o obstáculo fica distante do cotidiano dos estudantes, torna-se algo complexo e desmotivador a ser explorado. Sob essa perspectiva, o Pensamento Computacional pode ser definido como uma estratégia usada para resolver problemas de maneira eficaz, baseando-se na tecnologia.

Seymour Papert é considerado o precursor do Pensamento Computacional e apresenta o conceito desse pensamento em suas obras: *Mindstorms: children computer and powerful ideas* (1980) e *The children’s machine: rethinking school in the age of the computer* (1992). Segundo Valente (1999), Papert, em seus estudos, já previa que os computadores acabariam se tornando acessíveis a todos os estudantes e docentes, tornando-se um acessório em que se poderia aprender brincando. Para Resnick, (2020, p. 35), Papert já previa que a computação deveria ter “um impacto profundo por concretizar e elucidar muitos conceitos anteriormente sutis em psicologia, linguística, biologia, e os fundamentos da lógica e da matemática” (PAPERT, 1986, p. 2). Isso é possível pelo fato de proporcionar a uma criança a capacidade “de articular o trabalho de sua própria mente e, particularmente, a interação entre ela e a realidade no decurso da aprendizagem e do pensamento” (PAPERT, 1986, p. 3).

Jeanette Wing, vice-presidente da Microsoft, conceituou a expressão Pensamento Computacional (PC) como sendo a base para a identificação e solução de problemas que podem ser efetuadas tanto por um indivíduo, quanto pelos processadores. Abreviadamente, seria a capacidade criativa, crítica e estratégica de utilizar as bases computacionais nas diferentes áreas de conhecimento para a resolução de um problema. Contudo, para isso ocorrer eficazmente e

ordenada, é necessário seguir quatro passos, conhecidos como os quatro pilares do Pensamento Computacional (WING, 2006):

- Decomposição: quando se divide um problema complexo em pequenas partes, de modo a solucioná-las com mais facilidade;
- Reconhecimento de padrões: procurar uma identificação de aspectos comuns nos processos, algo ou situação parecida, que já foi apresentada antes.
- Abstração: Identificar os problemas mais relevantes, ou urgentes, resolvendo por último os que podem ser deixados de lado.
- Algoritmos: Envolve a criação de um grupo de regras para a solução de problemas, um passo a passo para iniciar a execução de todos os pilares anteriores.

Em suma, a ideia é reestruturar os problemas que são de difícil resolução e transformá-los em algo capaz de ser compreendido. Para Nunes (2011), o Pensamento Computacional é compreendido como um processo cognitivo, que sistematiza as fases da solução de problemas, ou seja, o algoritmo, base da Ciência da Computação, pode, portanto, ser aplicado nas demais áreas de conhecimento.

Segundo Wing (2006), o Pensamento Computacional pode representar a contribuição mais importante da Ciência da Computação, sendo, por isso, fundamental abordá-lo com os estudantes nas diversas disciplinas escolares, e pode ser abordado de modo desplugado e plugado. Lembrando que a Programação Plugada significa que se vai programar um computador ou realizar atividades digitais, utilizando dispositivos eletrônicos. Na Programação Desplugada, a programação de um computador é realizada sem o uso de dispositivos eletrônicos. Na SDI proposta, é feita a utilização da computação Plugada, logo se faz uso de um computador para programar um robô eletrônico.

Ressalta-se que, para ser possível trabalhar a proposta de maneira plena, foi desenvolvido uma Sequência Didática Interdisciplinar para nortear o (a) professor (a) na aplicação das atividades e no emprego da Robótica Educacional com o intuito de que os objetivos de aprendizagem sejam atingidos durante as atividades desenvolvidas



## 1.2 ROBÓTICA EDUCACIONAL

A Robótica Educacional é um recurso pedagógico criado por Seymour Papert, baseado na teoria de aprendizagem Construcionista, na montagem e na programação de robôs, tendo seu início na década de 1960. Para Papert, a Robótica Educacional é um método de aprendizagem que foca na resolução de uma situação problema, criada para ser solucionada através da construção de algo palpável ou virtual. Além da montagem dos equipamentos, é fundamental que o processo produza algo que consiga receber comandos e executar determinadas tarefas.

Para Zilli (2004), a Robótica Educacional pode ser considerada um recurso tecnológico importante na aprendizagem e no desenvolvimento do estudante, porque “(...) possibilita o estímulo das habilidades na área de tecnologias, caracterizando a atividade robótica como interdisciplinar, sendo, por isso, relevante para o currículo escolar, permitindo a construção cultural e, enquanto cidadão tornando-o autônomo, independente e responsável” (ZILLI, 2004, p.77).

Para Blikstein e Silva (2020), quando enquadrada no contexto educacional, a Robótica pode trazer contribuições para a compreensão dos conceitos envolvidos em uma situação-problema e a tecnologia pode promover o desenvolvimento humano por meio de uma aprendizagem baseada na experimentação, análise dos erros e soluções de problemas.

Segundo Raabe e Gomes (2018), a prática da Robótica Educacional é sustentada principalmente pela teoria do Construcionismo de Papert, na qual o aprendiz interpreta o que está sendo ensinado, com base em suas experiências e conhecimentos. Com base na teoria de Aprendizagem Construcionista, o aprendiz é engajado em construir um objeto palpável (físico) e criar um vínculo afetivo, tornando algo teórico e distante em algo mais significativo, aumentando desta forma seu interesse no conteúdo e assim facilitando o entendimento de como se dá todo o processo da solução do problema.

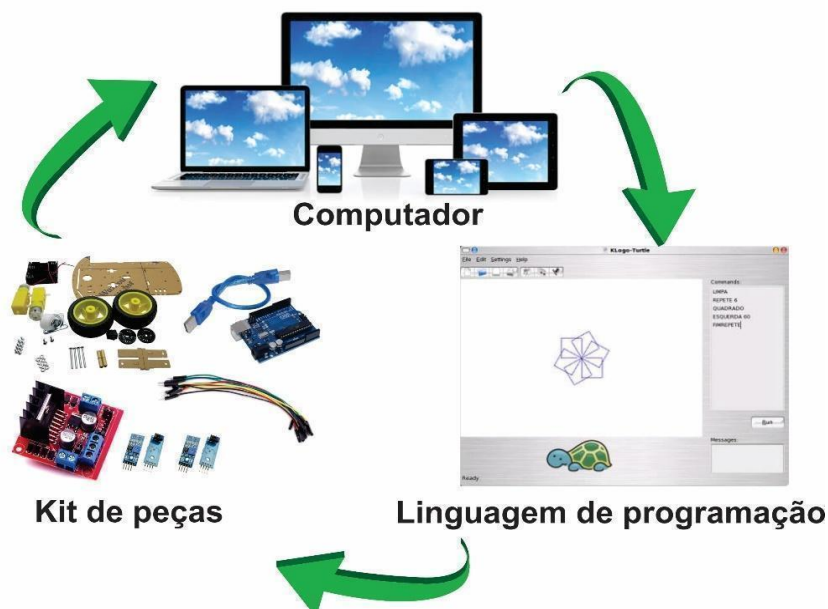
Segundo Campos (2019), existem três categorias que podem ser associadas ao uso da Robótica Educacional, sendo elas: a) a primeira, é a aprendizagem referente à computação, simulação, engenharia e tecnologia, trabalhando unicamente o conhecimento da robótica, o que é mais comum do que acontece nas atividades extracurriculares; b) a segunda, é a aprendizagem com conteúdo e saberes das disciplinas curriculares, na qual o estudante pode entender conceitos trabalhados nas disciplinas, como exemplo em participações de feiras e em campeonatos, podendo ser inserida no quadro curricular e no horário obrigatório; c) a terceira, é para integrar as duas categorias anteriores, menos recorrente, engloba a união das duas

primeiras e considera o trabalho de maneira interdisciplinar, com a possibilidade de criar um ambiente criativo e científico, mesmo em sala de aula.

Com base no Construcionismo, Papert (1980) acreditava na Robótica como inovação da educação, por meio da manipulação e da programação de protótipos, que poderia proporcionar a criação de novos projetos e artefatos. Para o autor, o estudante, ao adquirir habilidades em utilizar um computador, seus princípios e conceitos para programação, abre-se para uma nova forma de aprendizagem. Segundo o autor ainda, embora essa aprendizagem construcionista possa utilizar muito a tecnologia como ferramenta, os estudantes não podem ser totalmente dependentes dela. Isso significa que um indivíduo precisa antes “aprender, fazendo” e, partindo de uma elaboração de projetos, o estudante deve ser estimulado a pensar através de uma situação problema, que se trata de uma abordagem sistemática para resolver um problema. O objetivo da resolução de problemas é, portanto, determinar como algo funciona ou não, conforme o esperado e como resolver o problema de forma sistemática (PAPERT 1980).

Nesse sentido, para que se possa denominar o recurso ou a estratégia, mediada pela RE, pressupõem três componentes, conforme ilustrado na figura 1: a utilização de kits de montagem para a construção de dispositivos, o computador e uma linguagem de programação que comanda os movimentos ao dispositivo construído (D 'ABREU, 2011; VALENTE, 1996).

Figura 1 - Componentes presentes da Robótica Educacional



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Para Papert (1971), o computador não é meramente uma máquina instrucional, ele considera que o computador permite a construção do conhecimento através do “aprender fazendo e do pensar sobre o que se está fazendo”. No construcionismo de Papert, o

conhecimento, indiferente da idade em que se aprende algo, dá-se essencialmente nos desafios encontrados em nossas vidas, na aplicação do uso, ou seja, o aprender fazendo. Sendo assim, o indivíduo aprende mais quando encontra a oportunidade de explorar e criar conhecimento de seu interesse pessoal. O Construtivismo de Papert encoraja os estudantes a criar caminhos e ambientes que sustentam os projetos significativos para eles em um nível pessoal. Um dos objetivos de sua teoria é permitir que a criança encontre resposta para as suas dúvidas e construa o conhecimento por si próprio, com menos interferência possível do professor.

Aliado ao Pensamento Computacional, a Interdisciplinaridade, a RE e o construcionismo de Papert, buscou-se por meio deste produto educacional, desenvolver nos estudantes as competências tecnológicas apresentadas na BNCC, que reconhece o papel fundamental da presença da tecnologia nas atividades escolares, denominada Cultura Digital.

### 1.3 CULTURA DIGITAL

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC — MEC, 2017) é uma normativa que padroniza os conteúdos a serem ensinados em cada ano da Educação Básica, com implementação obrigatória a partir de 2020.

A BNCC apresenta dez (10) Competências Gerais para a Educação Básica, que são a base para as ações educacionais em todas as modalidades e níveis da Educação Básica. Por educação Básica se compreende desde a Educação Infantil até o Ensino Médio e a Educação Profissionalizante. Na figura 2, apresenta-se a ilustração das dez Competências Gerais, que podem ser encontradas na BNCC (p. 09 – 10):

Figura 2 - As Dez Competências Gerais BNCC (2017)



Fonte (BNCC — MEC, 2017)

Em sua 5.<sup>a</sup> competência geral – Cultura Digital –, define que os estudantes devem “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação...” (BNCC — MEC, 2017). É importante frisar que a cultura digital aparece entre as 10 competências gerais apresentadas pela BNCC, trazendo o uso da tecnologia como uma habilidade a ser desenvolvida e aprendida nas salas de aula.

Salienta-se ainda que a competência 5 tem o objetivo de trazer a tecnologia como ferramenta de desenvolvimento pedagógico, da qual o estudante deve aprender a utilizá-la de maneira significativa, reflexiva e ética. Esse assunto também é relacionado aos estudos sobre comunicações digitais e tecnologias, sendo também tratados nos documentos sobre o seu desenvolvimento da interdisciplinaridade nas áreas educacionais na Educação Básica, tornando-se o objetivo principal deste estudo apresentado na SDI.

Na perspectiva da Educação Tecnológica, a BNCC (2017) orienta ser preciso aliar o uso da tecnologia aos processos e às práticas educacionais, explorando assim novas formas de aprender e ensinar. Ainda, nos textos introdutórios da BNCC, chama a atenção o apelo à presença das Tecnologias na interseção do aprendizado de matérias, como Geografia e Matemática.

Além disso, para auxiliar o desenvolvimento das habilidades tecnológicas dos estudantes, a Robótica Educacional e a Programação de Computadores se tornam uma estratégia importante, podendo tornar as atividades teóricas em algo palpável e “prático”, promovendo o desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico e, conseqüentemente, gerando mudanças de hábitos escolares nos estudantes e nos professores.

No contexto da Educação Tecnológica, as Competências Gerais da Educação Básica são explicitadas:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 539).

Logo, a BNCC (BRASIL, 2017, p. 263) reconhece a importância do uso das tecnologias em sala de aula ao afirmar que se deve “utilizar processos e recursos tecnológicos disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados”. A BNCC (2017) reafirma esse pensamento ao vislumbrar que “a sociedade contemporânea está fortemente organizada com base no desenvolvimento científico e tecnológico”.

A BNCC traz também diversas mudanças para a educação do país, e aposta no uso da tecnologia nas salas de aula. E com base nessa compreensão, que mais do que apenas ensinar essa habilidade, a cultura digital deve ter foco nas escolas, proporcionando conhecimentos úteis, não somente para os estudantes, mas para a sociedade, na totalidade. E, por meio desta visão, é apresentada uma sequência interdisciplinar, que conecta as disciplinas de matemática e geografia, utilizando o Pensamento Computacional como metodologia para a resolução de uma situação problema com o suporte da RE.

## 2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR: ROBÔ EXPLORADOR DE MAPAS

A Sequência Didática (SD) é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, com um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (ZABALA, 2007, p. 18).

Ao iniciar a Sequência Didática, é necessário efetuar um levantamento prévio dos conhecimentos dos estudantes e, a partir desses, planejar uma variedade de aulas com desafios e/ou problemas diferenciados. Gradualmente, faz-se necessário aumentar a complexidade dos desafios e orientações, permitindo um aprofundamento do tema proposto. Zabala (1998) defende que o pensar na configuração das Sequências Didáticas é um dos caminhos mais acertados para melhorar a prática educativa. Sendo assim, os conteúdos trabalhados devem contribuir para a formação de cidadãos conscientes de sua realidade.

Para Dolz et al. (2004, p. 83), a base de uma SD é formada por quatro etapas, sendo: apresentação da situação problema, produção inicial, módulos e produção final. Essa estrutura é operacionalizada pela situação de produção, pelos objetivos e atividades propostas durante a realização da Sequência Didática.

Já a Sequência Didática Interdisciplinar (SDI) é um conjunto de atividades organizadas em torno de duas ou mais áreas do conhecimento que possibilitem a integração de distintos objetos de aprendizagem. Para Kleiman e Moraes (1999), uma SDI, em relação ao tempo de desenvolvimento, tem uma duração que não pode ser muito curta, para não correr o risco de os objetivos de aprendizagem não serem alcançados, e não muito longa, para que os sujeitos envolvidos não percam o direcionamento dos objetivos.

Diante disso, a escolha de uma estratégia na SDI se deve a relevância didática a ser apresentada em suas fases, por exemplo, atividades de leitura, resolução de problemas, atividades de materiais manipuláveis ou digitais, jogos ou atividades de escrita, e compõem atividades relacionadas a conhecimentos interdisciplinares. Para essa SDI, foi proposto a integração das disciplinas de Geografia e Matemática e a RE, possibilitando ao estudante desenvolver as competências tecnológicas a serem alcançadas pelos estudantes segundo a BNCC (2017).

O desafio que o professor encontra ao planejar suas aulas é de que o estudante alcance o conhecimento conforme o objetivo proposto. Para um maior significado e interesse dos estudantes, é sugerido a inserção de um contexto para a utilização do robô, no qual é preciso

apresentar o que será implementado. Como exemplo, “robôs guias” nas dependências da escola para os estudantes novos ou portadores de alguma necessidade especial, ou que ainda não estão familiarizados com a localização dos pontos de referência da escola (como quadra de esportes, secretaria, cantina e banheiros). É informado aos estudantes que, antes do projeto ser implantado, será necessário um protótipo em menor escala (Miniatura) para ver se há possibilidade de o robô trafegar livremente pelos corredores da escola.

Para que o projeto seja possível, os estudantes precisam ensinar ao robô o caminho correto, e se fará necessário um mapa real do caminho a ser percorrido. Por meio deste contexto, os professores de Geografia e Matemática vão precisar rever com os estudantes os conceitos de sistema cartesiano e cartográfico, mostrando-lhes qual é a real necessidade dessas disciplinas na elaboração de um mapa.

## 2.1 APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

### **Aula 01 - Como um robô entende?**

Já na primeira aula da SDI, o professor apresenta aos estudantes o robô que será manipulado durante a sequência. Nesta aula, será apresentado para a turma da sala o conceito de Pensamento Computacional, mostrando-lhes que esse conceito compreende a habilidade crítica, estratégica e criativa, utilizando-se dos fundamentos da área da Computação que podem ser utilizados em diferentes áreas da vida. Para eles entenderem que, diferentemente do que o nome sugere, o Pensamento Computacional não se relaciona apenas à tecnologia ou à programação, muito menos exige o uso de um computador. Essa competência propõe que os indivíduos consigam identificar problemas e encontrar soluções com criatividade e utilizando-se de outros tipos de conhecimento. Nesta aula, será desenvolvida a habilidade presente na BNCC EF06MA16, que consiste em: identificar o que são processos realizados por programação e algoritmo, identificar a presença da programação em operações do cotidiano - dando ênfase aos Pilares do PC.

**Contextualização da aula:** esta aula está prevista para ser realizada em 90 minutos.

**Núcleo Conceitual:** Pensamento Computacional, Algoritmos

**Objetivos de Aprendizagem**

O Pensamento Computacional estimula a construção do pensamento lógico, por isso a importância de trazer atividades que estimulam a percepção de padrões e de determinadas ações. Depois de um tempo, de maneira lógica, o próprio estudante conseguirá resolver sozinho os problemas por meio da racionalidade. E esses padrões poderão ser inseridos desde a primeira aula através dos seguintes tópicos:

- O que é um Robô
- Compreender como um robô executa as ordens
- Compreender o que é pensar como um computador (pensamento computacional)
- O que é lógica de programação
- Compreender e desenvolver algoritmos

**Estratégia:** Esta aula compõe três momentos: nos primeiros dois momentos, a aula deve ser dialogada dando aos estudantes a oportunidade de expor sobre o que entendem por robô, quais seus conhecimentos prévios sobre esse tema. Além de saber quais robôs eles têm contato diariamente em casa, escola etc. No segundo momento, discutir com os estudantes como é que um robô entende nossos comandos, como se pode fazer a comunicação com um robô. No terceiro momento, os estudantes devem descrever o algoritmo do trajeto que o robô efetuará no caderno de anotações.

**Material Utilizado:** Papel A4, lápis, caneta, notebook, robô programável.

### **Procedimento Didático**

**1.º momento:** Apresentação da Situação Problema:

**Tempo previsto:** 30 minutos.

**Dinâmica:** Neste primeiro momento da aula, o professor deve perguntar aos estudantes o que eles entendem por um robô, qual a visão deles referente a este tema. E assim esperar que cada estudante contribua com a sua visão. Após o término da discussão sobre o que é um robô, o professor deve explicar que, para ser considerado um robô, o equipamento tem que apresentar três partes fundamentais, sendo estas: a parte eletrônica, a parte mecânica e a parte elétrica. Mostrando-lhes que uma simples máquina de lavar roupa, o micro-ondas são considerados robôs. Um importante momento da aula é desmistificar, junto aos estudantes, que para ser considerado um robô não é necessário ter um aspecto humanoide.

No segundo momento, o professor deve apresentar aos estudantes o Robô, informando que ele



chegou na escola, no entanto, o robô não consegue entender nada do que as pessoas estão falando. O professor deve perguntar para os estudantes se alguém sabe como um robô entende, logo em seguida, o professor deve contribuir dizendo que o robô assim como o cachorro, o gato, as pessoas de outros países têm uma linguagem própria e, desta forma, é preciso aprender a sua língua ou linguagem para se poder comunicar.

Para exemplificar melhor como um robô compreende, o professor pode utilizar a seguinte ideia: o que podemos fazer quando não entendemos a língua materna de algum estrangeiro, e perguntar aos estudantes o que se pode utilizar para falar com uma pessoa de fora do país. É esperado que os estudantes respondam: usar um tradutor eletrônico ou celular e, assim, o professor deve esclarecer que para falar com o Robô também se faz necessário de um “tradutor”, um aparelho, neste caso: o computador. Também é preciso informar aos estudantes que para se comunicar com o Robô, é necessário antes passar as informações para o dispositivo, e o computador então passará a informação e as ordens para o robô por meio da lógica de programação e algoritmos.

**2.º momento:** Apresentando os comandos do Robô

**Tempo previsto:** 30 minutos

**Dinâmica:** Esta SDI foi organizada para atividades em grupos, pois segundo Cohen e Lotan (2017), um dos grandes objetivos do trabalho em grupo é criar indivíduos responsáveis e autônomos. As autoras também afirmam que o trabalho em grupo desenvolve características como a de cooperação, responsabilidade e interação entre os estudantes da turma, no qual os integrantes que possuem mais dificuldade nas disciplinas acabam, muitas vezes, tendo mais facilidade de entender o que o colega fala dos resultados alcançados” (COHEN e LOTAN, 2017, p. 56). Para Masetto (2017), o ideal é que os grupos não ultrapassem o número máximo de 5 participantes para que se mantenha a produtividade e participação de todos. Por conseguinte, o estudante se torna ativo em seu processo de aprendizagem e aprende não só com o professor, mas também com seus colegas, formando uma grande comunidade de aprendizagem dentro da sua sala de aula.

Com as equipes já formadas, o professor deve explicar que o Robô, ao contrário do que se pensa, não é tão inteligente assim, e que todo movimento para ser executado deve ser orientado passo a passo. É sugerido que o professor utilize o abrir e o fechar de uma porta como exemplo. Para os humanos, um simples comando como “Por favor, abra a porta” já é entendível, contudo, para o robô ele necessita ser esclarecido de forma extremamente minuciosa, inclusive quantos passos deve dar até chegar à porta e o ângulo correto para alcançar a maçaneta. Nesse sentido,

é sugerido que o professor escolha um integrante para fazer o papel do robô e a turma forneça as instruções sobre qualquer atividade simples, como se sentar na cadeira ou mesmo fazer um risco no quadro.

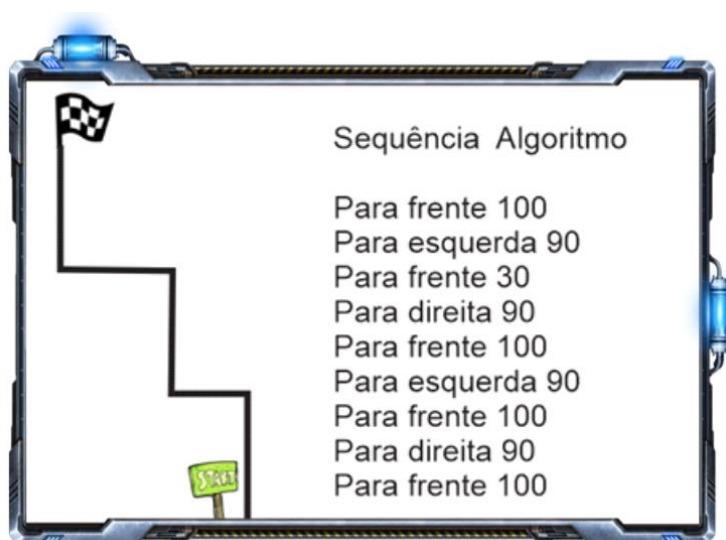
Ao final desse momento, é esperado que os estudantes compreendam que os Algoritmos são sequências finitas e ordenadas de passos e regras (Ascêncio, 1999). Diante disso, já devem ter o entendimento de que um algoritmo é um passo a passo, uma receita para a execução de uma atividade.

**3º momento:** Aplicando os comandos ao robô (integrante)

**Tempo previsto:** 30 min

**Dinâmica:** Após a explicação, o professor deve entregar uma folha A4 para cada equipe escrever o algoritmo da simulação feita com o integrante percorrendo certo percurso na sala. O grupo deve transcrever a solução do caminho realizado em uma folha A4 (conforme exemplo a ser observado na figura 3). A figura 3 exemplifica um dos integrantes que efetua um percurso definido pela turma até chegar à frente do quadro da sala.

Figura 3 - Exemplo de uma sequência de Algoritmo



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

### **Avaliação de Aprendizagem**

O processo de avaliação do estudante pode ser realizado por meio de um checklist. O Checklist é uma lista de verificação simples, mas muito eficiente, que consiste em uma série de perguntas que podem ser respondidas com, sim, não ou parcialmente. Um número excessivo de respostas parcialmente ou negativas indica a necessidade de uma reavaliação sobre a atividade

desenvolvida/aplicada. Além disso, pode ser usado como uma maneira de identificar se os estudantes atingiram ou não as competências esperadas.

Para a avaliação da primeira aula, segue uma sugestão de lista para verificação das atividades realizadas durante a primeira aula da SDI, apresentadas no quadro 1.

Quadro 1 - Lista de Avaliação das atividades Pensamento Computacional

Lista de Verificação			
<b>Disciplina:</b>			
<b>Professor:</b>			
<b>Nome da Equipe:</b>			
<b>Integrantes:</b>			
Critérios	Sim	Parcialmente	Não
1 — A equipe executou corretamente o algoritmo da trajetória do ponto A ao ponto B da sala de aula?			
2 — Os integrantes do grupo apresentaram dificuldades na elaboração e execução do algoritmo para abrir e fechar a porta da sala de aula?			
3 — Houve engajamento e discussão entre os integrantes para a elaboração e execução do algoritmo?			
4 — Todos os integrantes da equipe participaram ativamente da atividade aplicada?			
5 — Ao final da aula, todas as equipes resolveram com sucesso as atividades propostas.			

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

## Aula 02 - Entendendo Mapas

A segunda aula desta Sequência Didática permite ampliar o repertório da equipe no que diz respeito à linguagem cartográfica, desenvolvendo a leitura de mapas. O conceito de escala cartográfica permitirá que o grupo aprimore sua capacidade de leitura de mapas, auxiliando-os na comparação de diferentes representações cartográficas. Essa aula traz o desenvolvimento da Habilidade de Geografia EF06GE08 – a qual define que o estudante deve compreender a medição de distâncias na superfície pelas escalas gráficas e numéricas dos mapas. Essa aula deve trazer alguns dos princípios do PC, novamente a questão do problema deve ser levantada e iniciada a decomposição do problema - o primeiro Pilar do PC, que visa resolver um problema

complexo, dividindo-o em partes menores. É preciso compreender que problemas complexos não possuem uma solução imediata, logo se faz necessário dividi-los em problemas menores, e a partir deste ponto identificar possíveis soluções.

**Contextualização da aula:** esta aula está prevista para ser realizada em 90 minutos. São abordados aspectos que fazem parte das atividades para se desenvolver a habilidade EF06GE08 de Geografia do Ensino Fundamental, que consta na BNCC. Nessa aula, é esperado que os estudantes já tenham um conhecimento básico sobre o que é um robô e que fique claro que, apenas por meio de um computador (dispositivo) é possível programá-lo, sendo necessária uma sequência lógica (algoritmos) para o robô executar as tarefas. Posteriormente, o professor deve lembrar aos estudantes o problema proposto no início da sequência didática e qual é a tarefa a ser cumprida. É esperado que os estudantes respondam ser necessário ensinar o robô os caminhos da escola para ele conseguir guiar e direcionar os estudantes que precisarão do auxílio do robô, trazendo junto aos estudantes a responsabilidade na execução da atividade para a resolução desse problema.

**Núcleo Conceitual:** Cartografia, mapa, categorias de mapas.

**Objetivos de Aprendizagem:** A cartografia é uma importante ferramenta da Geografia, pois possibilita representar visualmente o espaço geográfico em que se vive, auxiliando o estudo de fenômenos naturais ou humanos. Dessa forma, permite que o sujeito aprenda a se localizar no espaço, além de contribuir para o desenvolvimento do raciocínio geográfico, por meio dos seguintes objetivos de aprendizagem:

- Identificar e entender a orientação e a localização pelos mapas;
- Identificar os pontos de referência para a localização do espaço;
- Relacionar o uso de um Mapa com o uso da tecnologia e da Matemática;
- Compreender a relação entre a superfície real e a representada em uma superfície plana nas representações cartográficas.

**Estratégia:** Esta atividade compõe três momentos: no primeiro momento, reapresentação da situação-problema, explanada pelo professor, por meio de uma aula dialogada; no segundo, a apresentação dos variados tipos de Mapas; no terceiro, a realização de uma atividade sobre como representar o espaço do mapa Mundial, passando por todas as representações até chegar ao mapa da escola.

**Material Utilizado:** Os instrumentos de trabalho a serem utilizados nessa aula são: atlas, mapa, banner, globo, lápis, papel A4, notebook, tablets

**1.º momento:** apresentação da Situação Problema.

**Tempo previsto:** 20 minutos.

**Dinâmica:** Após relembrar a situação problema, o professor iniciará o assunto de cartografia. Em seguida, perguntará aos estudantes o que o pai ou a mãe utilizam para chegar a um local quando não sabe o caminho, ou como o motorista de táxi ou de aplicativos, na área do transporte privado (Uber), fazem para chegar no local desejado. É preciso explicar que esses aplicativos nada mais são do que mapas interativos, exemplo (Figura 6) e que a tecnologia melhorou muito a maneira de navegação. Sugere-se perguntar aos estudantes quais os outros tipos de Mapas que eles conhecem. O professor deve apresentar as diferentes representações de mapas, utilizando os mapas planos, esféricos e de aplicativos utilizados em aparelhos móveis, e assim apresentar os aplicativos de mapas de localização em tempo real (conforme figura 6), e depois questionar os estudantes sobre o que torna possível seguir o comando de um Sistema de Posicionamento Global (GPS)? Como a tecnologia entra no sistema de cartografia? É interessante trazer também exemplares de mapas planos, sendo eles nacionais, regionais, estaduais, municipais e locais. É preciso que os estudantes compreendam a representação do espaço real e a representação gráfica.

**2º momento:** Produção inicial

**Tempo previsto:** 20 minutos.

**Dinâmica:** Nesse momento, o professor deve apresentar aos estudantes os Mapas Planos, deixando-os manipularem, procurando os pontos familiares, como a localização do país, do estado e, se for possível do bairro (utilizar exemplos, conforme figura 04, 05). Ao final desse momento, é esperado que o estudante comece a tomar gosto pela Cartografia e possa aprender a importância da mesma na vida de cada um. Consoante com o que preza a BNCC (2017, p. 359), “estudar Geografia é uma oportunidade para compreender o mundo em que se vive, enquanto esse componente curricular aborda as ações humanas construídas nas distintas sociedades existentes nas diversas regiões do planeta”.

Figura 4 - Manipulação de mapas



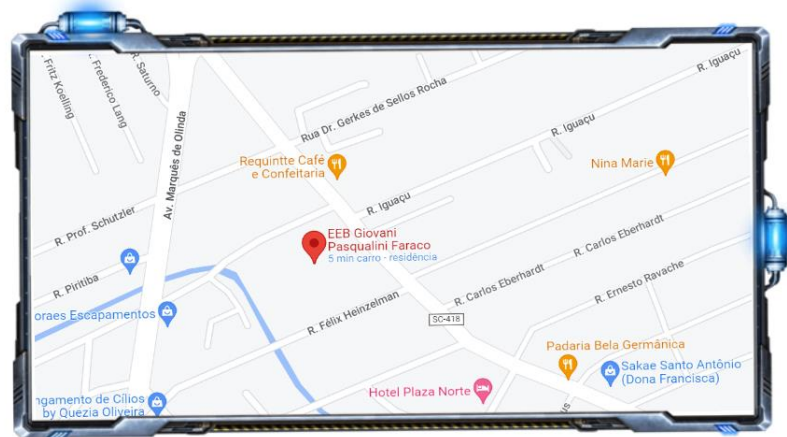
Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 5 - Representações de espaço



Fonte: (IBGE,2016)

Figura 6 - Google Maps



Fonte: Google Maps (2022)

**3º momento:** atividades em grupos.

**Tempo previsto:** 50 minutos.

**Material Utilizado:** Os instrumentos de trabalho a serem utilizados nessa aula são: lápis de cor, papel A4, tesoura e cola.

**Dinâmica:** Neste momento da aula, será entregue para as equipes folhas com a impressão dos mapas para a equipe montar uma atividade 3d da representação espacial do local em que vivem. A equipe deve realizar a montagem, identificando que a sua localização atual faz parte de um contexto maior. Para essa aula, sugere-se que a atividade da representação espacial 3D, localize o estudante na sua escola, bairro, cidade, estado, país, conforme figura 7, utilizando papel, cola

e tesoura. Na página 49, em apêndice 2, está a sugestão de atividade 3D dos mapas Localização Geográfica.

Figura 7 - Representação de atividade 3D



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

**Observações:** Caso o professor não disponha de mapas e globo mundial no formato físico, também existe a opção de se trabalhar com o Google Earth, que é um software desenvolvido e distribuído pela empresa estadunidense da Google, cuja função é apresentar um modelo tridimensional do globo terrestre, construído a partir de mosaico de imagens de satélite (Freeware, 2022), e, dessa forma, no Laboratório de Informática, é possível realizar consultas e análises de mapas locais, regionais e globais.

**Avaliação:** O processo de avaliação do estudante pode ser realizado por meio de um checklist, conforme apresentado no quadro 2. O checklist pode ser usado como uma maneira de identificar se os estudantes atingiram ou não as competências esperadas.

Quadro 2 - Lista de Avaliação das atividades de Geografia

Lista de Verificação				
<b>Disciplina:</b>				
<b>Professor:</b>				
<b>Nome da Equipe:</b>				
<b>Integrantes:</b>				
	<b>Crítérios</b>	Sim	Parcialmente	Não



1 — Os integrantes do grupo (estudantes) conseguiram identificar sua localização na manipulação dos mapas?			
2 — Os integrantes do grupo conseguiram compreender qual tipo de tecnologia está presente em um GPS?			
3 — Os estudantes distribuíram as atividades de maneira uniforme entre os integrantes do grupo?			
4 — Os estudantes apresentaram dificuldades na confecção da representação 3D?			
5 — Os estudantes apresentaram dificuldades para compreender qual a hierarquia dos mapas?			
6 — Todas as equipes entregaram no prazo estipulados as atividades?			

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

### **Aula 03 - Escalas, a Matemática presente na Cartografia**

Na terceira aula da SDI, é discutida a relação da Geografia quanto à Matemática na construção cartográfica. Nela, o objetivo é demonstrar a importância da Matemática na base instrumental da Geografia, que é a cartografia através das escalas, desenvolvendo a habilidade de Matemática EF06MA16 que consiste em: associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano, como a localização dos vértices de um polígono para conceituar escalas.

É nessa aula que os estudantes vão entender que o mapa tem um tamanho real, embora dentro de uma folha A4. Além disso, aprenderão a confeccionar um mapa através dos instrumentos de medições, e o que deve ser priorizado na construção dele. Nessa etapa, é trabalhado o outro pilar do PC, a Abstração, com o foco na filtragem e classificação dos dados, por isso, é preciso criar mecanismos que permitam separar os elementos essenciais para a criação de um mapa, eliminando detalhes irrelevantes como plantas, placas e móveis. Dessa forma, é possível permitir ao estudante criar uma representação real do espaço, com base em informações relevantes para a construção de um mapa.

**Contextualização da aula:** esta aula está prevista para ser realizada em 90 minutos.

**Núcleo Conceitual:** Cartografia, escalas, pontos cardeais, abstração.

**Objetivos de Aprendizagem:** Nesta aula, os estudantes devem desenvolver a compreensão sobre escalas. Aprofundar a habilidade da Abstração do PC, que propõe o focar em processos relevantes para a confecção e funcionamento de algo.

- Compreender como se dá a orientação por meio dos mapas
- Entender qual a importância de escalas
- Como fazer a leitura de uma escala
- Conhecer a Rosa-dos-ventos de Geografia e localizar os pontos cardeais

**Estratégia:** Esta aula compõe três momentos: no primeiro momento, o professor deve explicar sobre o que são escalas e como aparecem suas terminologias em um mapa, e exemplificar que, no Mapa construído pelo estudante, um metro (medida), corresponde a 10 centímetros no papel, ou seja, a cada 1M = 10 cm. A escala (E) de um mapa é a relação entre a distância no mapa (d) e a distância real (D) 1: 20 cm. No segundo, os grupos vão calcular o trajeto do robô até o banheiro da escola. No terceiro, vão fazer o percurso em uma escala reduzida para folha A4.

**Material Utilizado:** Usar como instrumento de trabalho nesta aula, o mapa, barbantes, fita métrica, trena, retroprojektor e régua.

**1.º momento:** Apresentação da Situação Problema: explicar os termos para as escalas geográficas

**Tempo previsto:** 30 minutos.

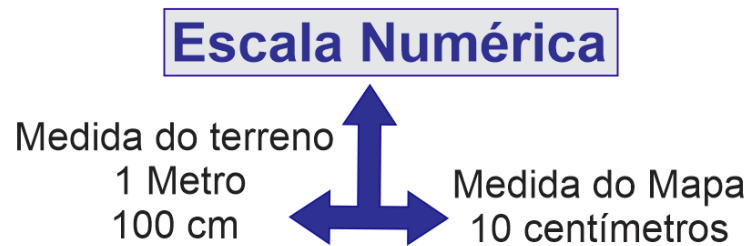
**Dinâmica:** Para iniciar a aula, o professor deve também recapitular qual é o objetivo da aula, lembrar os estudantes que se tem uma situação problema a ser resolvida, que é preciso ensinar o protótipo do robô, as rotas da escola por meio de instruções (programação do robô), e a partir deste ponto, criar um mapa para o robô se localizar. O professor pode apresentar um cenário, informando que a escola receberá um protótipo do robô (em miniatura), e não é possível fazer um robô pequeno andar grandes distâncias. E para tal, é preciso primeiramente criar um mapa menor. O professor pode perguntar para os estudantes se recordam da aula anterior, quando manipularam mapas para introduzir o conceito de escala. Ainda pode reforçar que a escala é um dos elementos que compõem os mapas como a legenda, o título, a orientação e a fonte. Também pode explicar para os estudantes que a escala é a proporção entre a área real e o que está representado em um mapa ou em uma imagem. Assim, quanto maior a escala, menor a área representada e maior é a riqueza de detalhes, pois, quanto maior a escala, mais próximo da área representada o observador se encontra. O professor pode comentar que a escala é um recurso do mapa que traz uma unidade de medida. Assim, pode ser perguntado aos estudantes:

- Por que a escala tem uma medida?
- Será que em todos os mapas a escala é igual?
- Qual é a utilidade da escala?

Para que utilizar Matemática na disciplina de Geografia?

A escala pode ser observada na figura 8 e tem o objetivo de mostrar quantas vezes uma determinada área foi reduzida para poder ser desenhada na folha de papel A4 ou mesmo em uma maquete. Até o momento, nesta aula é esperado que o estudante compreenda que cada centímetro do mapa corresponde à medida real que se dá em quilômetros e que uma certa área foi reduzida para poder ser desenhada na folha de papel ou mesmo em uma maquete.

Figura 8 - Escala Numérica



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

**2º momento: produção do mapa da escola.**

**Tempo previsto:** 40 minutos.

**Dinâmica:** Neste momento, já com os grupos formados na aula anterior, o docente deve propor a criação do mapa do percurso distribuído. Nessa fase serão utilizados os instrumentos de medição, (trena ou barbantes com um metro). Destaca-se que as escalas utilizadas são de 1/100 (1 cm = 1 m). Normalmente a escola não dispõem de materiais de medição para todas as equipes, então é sugerido que cada equipe corte um barbante com um metro para ser utilizado na atividade de medição, conforme a figura 9. O mapa deve ser projetado no papel A4, entregue às equipes, formando o caminho do trajeto do robô. Ao final desse momento, é esperado que o estudante desenvolva o pensamento espacial, ou seja, desenvolva o raciocínio geográfico.

Figura 9 - Atividade de medição



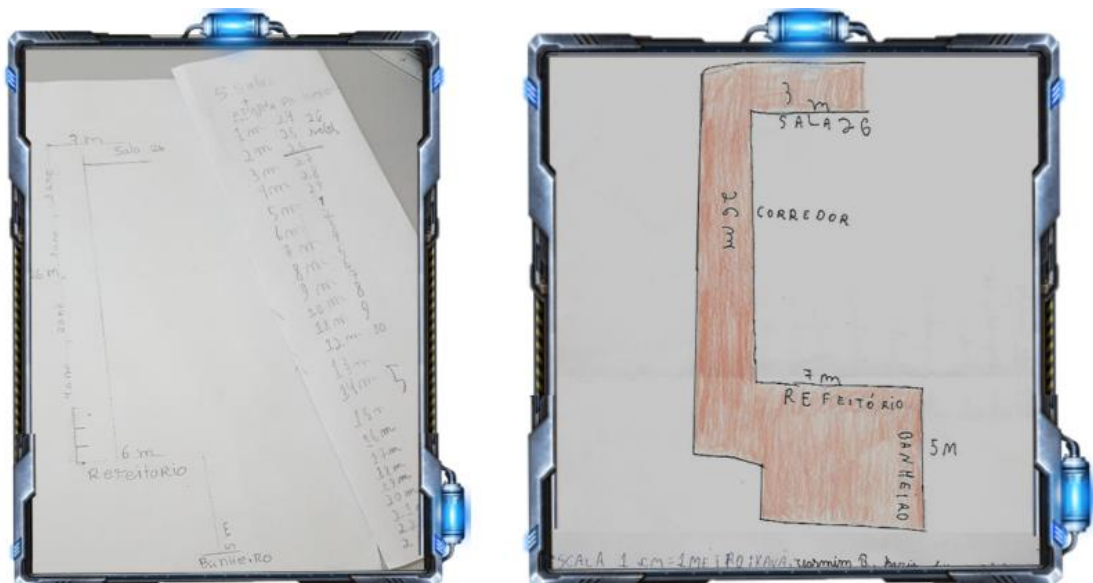
Fonte: Elaborado pela autora (2022)

**3º momento:** Apresentação dos mapas

**Tempo previsto:** 20 min

**Dinâmica:** Na sequência, as equipes apresentarão os mapas confeccionados e as medidas encontradas (conforme figura 10), além de explicarem qual o tamanho da escala utilizada. O professor deve argumentar sobre as escalas utilizadas, bem como a orientação do mapa para a posição correta do espaço. Ao final desse momento, é esperado que o estudante consiga argumentar sobre as proporções de escala, e como utilizar dos pontos cardeais para a confecção do mapa projetado.

Figura 10 - Elaboração do Mapa



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

**Avaliação:** O processo de avaliação do estudante pode ser realizado por meio de um checklist, conforme apresentado no quadro 3. O checklist pode ser usado como uma maneira de identificar se os estudantes atingiram ou não as competências esperadas.

Quadro 3 - Lista de Avaliação das atividades das Escalas - Matemática

Lista de Verificação			
<b>Disciplina:</b>			
<b>Professor:</b>			
<b>Nome da Equipe:</b>			
<b>Integrantes:</b>			
Critérios	Sim	Parcialmente	Não
1 — O grupo apresentou dificuldade na criação do instrumento para medição com o barbante?			
2 — A atividade de medição aplicada para a confecção do mapa fora distribuída pelos próprios integrantes do grupo?			
3 — As equipes encontraram dificuldades na coleta de dados para a medição do percurso a ser percorrido?			
4 — Todas as equipes conseguiram converter as medidas reais para a escala solicitada?			
5 — As equipes entregaram as atividades propostas em um tempo hábil?			

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

#### Aula 04 - Robô explorador de Mapas

Esta é a quarta e última aula, nesta aula os estudantes trabalham o último pilar do pensamento computacional que é o algoritmo. No primeiro momento, o professor deve, ao longo da aula, lembrar que os algoritmos são parte do pensamento computacional. Esse está fundamentado na habilidade **EF69AR35**: o estudante deve identificar, entender e manipular diferentes tecnologias e recursos digitais para acessar, produzir, registrar, e desenvolver comandos. É nessa fase que o PC aparece em sua totalidade, uma vez que os grupos vão utilizar o computador para digitar os comandos para a programação do robô.

**Contextualização da aula:** esta aula está prevista para ser realizada em 90 minutos. Serão abordados aspectos relacionados com a habilidade (EF69AR35), que trata das competências tecnológicas. O objetivo da aula é por meio da Interdisciplinaridade, da Matemática, da Geografia e do Pensamento Computacional, encontrar a resolução do problema, desenvolver os comandos para o robô e explorar um mapa de localização.

**Núcleo Conceitual:** Algoritmos, mapas, Robótica Educacional.

**Objetivos de Aprendizagem:** Nesta aula, o foco é centrado no uso da tecnologia, é o momento quando os estudantes entram em contato direto com a programação e a Robótica Educacional. Neste momento, o estudante deve compreender que, embora a palavra algoritmo seja muito utilizada no contexto computacional, esse pensamento corresponde à criação de passos e soluções para alcançar um objetivo específico para um determinado problema. Desenvolver essa competência com os estudantes pode estimular a criatividade, de modo a criar soluções cada vez mais eficazes. Destacando que os objetivos a serem alcançados durante aula que são:

- Iniciar a programação;
- Aplicar na prática o algoritmo desenvolvido;
- Utilizar as medidas de escala no mapa desenvolvido com base no sistema cartográfico;
- Programar o algoritmo em uma linguagem de programação, na exploração do robô e no mapa da escola.

**Estratégia:** Antes da aula iniciar, é recomendado que o professor baixe o aplicativo que será utilizado na programação do robô, localizado no apêndice A, deste produto educacional. O Tutorial de Montagem do Robô descreve o passo a passo, como encontrar e fazer o download do aplicativo e para a instalação em dispositivo móvel como para o computador e o notebook. A aula está pautada em dois momentos, refazer o trajeto do robô em uma escala maior e na prática (laboratório de informática), mãos na massa. Os integrantes do grupo precisarão utilizar o sistema métrico para adequar as escalas corretas na transcrição do algoritmo, possibilitando que o robô consiga executar o trajeto nos limites do mapa desenvolvido.

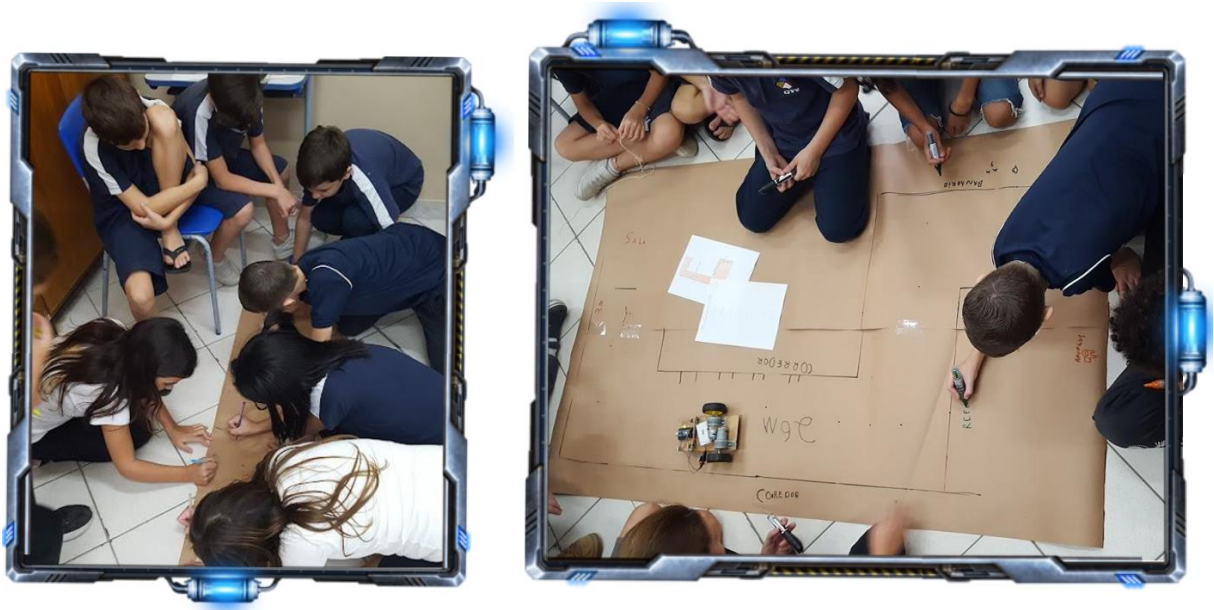
**Material Utilizado:** Papel Kraft, Fita métrica, computador ou notebook e robô programável.

**1.º momento Apresentação da Situação-problema:** Adequação da escala ao mapa construído  
Tempo previsto: 30 minutos.

**Dinâmica:** Esta é a aula tão esperada pelos estudantes, o robô novamente volta para a sala de aula, agora para conseguir realizar a missão ao qual ele foi designado. As equipes já desenvolveram um mapa em uma escala reduzida para formato de uma folha A4, mas essa

escala é muito pequena, impossibilitando o percurso do caminho do robô por ela. Um novo mapa em escala maior deve ser criado. O professor deve trazer uma folha de papel Kraft e permitir que os estudantes discutam, dentro de seus grupos, sobre qual será a nova proporção de escala a ser utilizada para que o robô consiga trafegar. A proporção utilizada, nesta sequência adaptada para o trajeto do robô, deve ser de 1:100, conforme figura 11.

Figura 11 - Desenvolvendo a nova escala para o percurso do robô



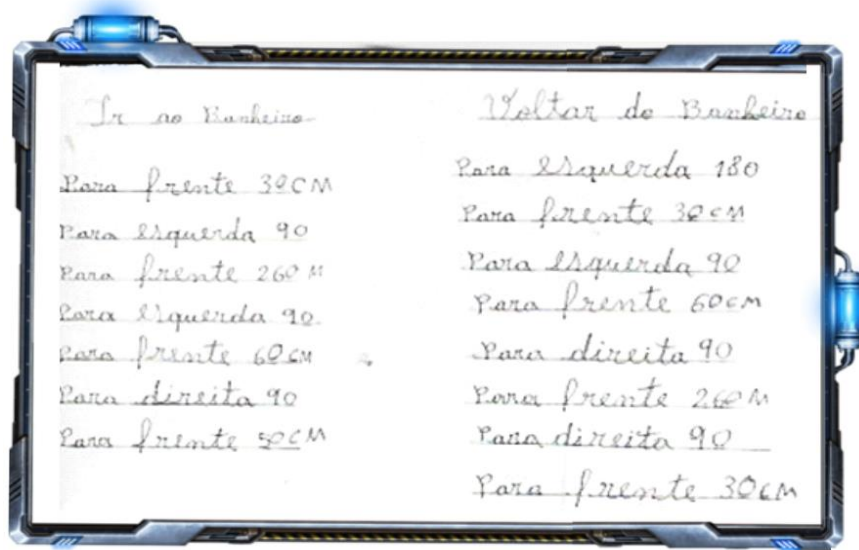
Fonte: Elaborado pela autora (2022)

## ***2º momento***

Tempo previsto: 60 minutos.

Dinâmica: Agora é a fase final da sequência, quando todos os esforços dos estudantes podem ser alcançados, por isso, faz-se necessário lembrar dos passos executados, recordar dos conceitos aprendidos pelos estudantes como: O que é um robô? Como um robô entende os comandos? Que para ensinar o caminho ao robô é preciso utilizar de Lógica de programação. Após compreender tudo isso, será possível executar o programa para que o robô siga o percurso a ser programado. Neste momento, é a hora da criação do algoritmo, assim, com uma régua, os estudantes vão medir quantos centímetros o robô deve percorrer e quais os ângulos corretos para realizar as curvas. O algoritmo deve antes ser escrito em uma folha pela equipe, conforme figura 12.

Figura 12 - Algoritmo do Percurso do Robô



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Nesse momento, os estudantes vão utilizar o dispositivo escolhido, o computador ou notebook para enviar os comandos ao robô, conforme figura 13. Na fase, é esperado que o robô execute os comandos de movimento corretamente. O professor deve ficar atento ao nível de engajamento e interesse dos estudantes, além de verificar se os estudantes resolveram o problema, a linguagem matemática e o sistema métrico.

Figura 13 - Programação do Robô



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

**Avaliação:** O processo de avaliação do estudante pode ser realizado por meio de um checklist,



conforme apresentado no quadro 5. O checklist pode ser usado como uma maneira de identificar se os estudantes atingiram ou não as competências esperadas.

Quadro 4 - Lista de Avaliação das atividades de Programação

Lista de Verificação			
<b>Disciplina:</b>			
<b>Professor:</b>			
<b>Nome da Equipe:</b>			
<b>Integrantes:</b>			
Critérios	Sim	Parcialmente	Não
1 — Foi necessária a intervenção do professor nas atividades realizadas pelo grupo, tanto na elaboração, quanto na execução do algoritmo?			
2 — Os integrantes encontraram dificuldades para converter as escalas do papel A4 para o papel Kraft?			
3 — Os integrantes obtiveram facilidade em transcrever os algoritmos do papel para o aplicativo?			
4 — Todos os integrantes da equipe participaram da atividade prática de programação do robô?			
5 — Todas as equipes conseguirem desenvolver os comandos da linguagem de programação para executar o trajeto do Robô?			

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

A SDI busca promover o engajamento dos estudantes e professores, ou seja, durante a aplicação das atividades da SDI, recomenda-se trabalhar em conjunto com os professores das disciplinas envolvidas, estudantes e parte administrativa da escola, disponibilizando alguns materiais necessários para a viabilidade da aplicação. Ressalta-se que a Sequência Didática Interdisciplinar desenvolvida requer, por parte dos profissionais, alguns estudos preliminares, sobre RE e PC. Assim, espera-se que essa sequência contribua com os professores que queiram incluir, em seu planejamento, estratégias didático-pedagógicas que facilitem a aprendizagem com a inclusão tecnológica.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Robótica Educacional é um assunto que encanta os estudantes de qualquer série desde a Educação Infantil ao Ensino Médio, logo conseguir a atenção e a participação de todos é atingível e natural. Assim, ao iniciar a aplicação da SDI, o diálogo inicial se torna fundamental para o professor, visto que, antes de falar sobre o uso da tecnologia e do PC, é preciso saber o que eles entendem e quais são as expectativas dos estudantes a Robótica Educacional.

Na análise dos professores e da pesquisadora, tornou-se mais significativa a SDI, em que os estudantes descobrem que a tecnologia está mais próxima do que eles imaginam, quando eles entendem que um simples micro-ondas, uma máquina de lavar roupas, podem ser considerados robôs. Isso acontece porque, os aparelhos tão comuns, seguem uma linguagem de programação - são programados por algoritmos para um funcionamento esperado. É neste ponto que eles percebem terem contato com robôs e passam imediatamente a identificar o quanto estão cercados pela tecnologia, que se faz tão presente em seu dia a dia. Os estudantes, após descobrirem que a tecnologia está tão perto, entendem como os robôs funcionam, percebem que existe uma linguagem específica para essa comunicação. Por conseguinte, entendem e passam então a pensar computacionalmente, por meio do Pensamento Computacional.

É relevante destacar que a Sequência Didática Interdisciplinar proposta, mostra haver alternativas para alcançar esse público que, a cada dia, está mais presente em sala de aula, conhecidos hoje como nativos digitais. Esse produto educacional valoriza a participação, o engajamento e a criatividade dos estudantes para que eles se comprometam mais com o seu próprio processo de aprendizagem. Partindo dessa ideia, coloca-se a teoria em prática, para envolver a interdisciplinaridade de conteúdos curriculares por meio da Robótica Educacional e com o apoio dos quatro Pilares do Pensamento Computacional.

Ademais, a SDI proposta oferece uma estratégia didático-pedagógica diferenciada para o professor de Matemática e de Geografia trabalhar a temática “Cartografia” e “Sistema de escalas matemáticas”. Há ainda a possibilidade de adaptações para professores de diferentes disciplinas e para outros conteúdos que possam utilizar o produto educacional.

Com efeito, cabe destacar que a inserção de novas tecnologias na Educação Básica ainda é um desafio para muitos professores, e, acredita-se que, por meio de pequenas ações como essas, já podem causar um impacto positivo na rotina escolar dos estudantes, encorajando outros professores a realizarem projetos com apoio da Robótica Educacional. Assim, aos poucos, o cenário educativo vai tomando novos rumos, para um ensino mais motivador, tanto para o professor, quanto para os estudantes.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Carlson Guerreiro de; GOMES, Larissa Pinca Sarro; MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas. **Modelagem Matemática e Resolução de Problemas na Educação: um panorama de pesquisas recentes**. Educação Matemática Debate, Montes Claros, v. 4, n.10, p. 1-21, (2011).
- DE ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; VALENTE, José Armando. **Integração, currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais**. Currículo sem fronteiras, v. 12, n. 3, p. 57 – 82, 2012.
- BLIKSTEIN, Paulo e SILVA, Rodrigo Barbosa e Silva, Paulo. (org.) **Robótica educacional: experiências inovadoras na educação brasileira**, Porto Alegre: Penso, 2020.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017.
- BATINGA, V. T. S.; TEIXEIRA, F. M. **A Abordagem de Resolução de Problemas por uma professora de Química: Análise de um problema sobre a Combustão do Álcool envolvendo o conteúdo de Estequiometria**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, v. 7, n. 1, p.24 – 52, 2014.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. BRASIL.
- CAMPOS, Flavio Rodrigues. **A robótica para uso educacional**. Editora Senac São Paulo, 2019.
- COHEN, Elizabeth G.; LOTAN, Rachel A. **Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas**. Penso Editora, 2017.
- D'ABREU, João Vilhete Viegas et al. **Robótica educativa/pedagógica na era digital**. In: II Congresso Internacional TIC e Educação. 2012.
- DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS, produções. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor**. CEP, v. 85012.
- DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. **Sequências didáticas para o oral e para o escrito: apresentação de um procedimento**. In.: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. Gêneros orais e escritos na escola. [Tradução e organização Roxane Rojo e Glais Sales Cordeiro] Campinas, SP: Mercado de Letras, 2004.
- KLEIN, J. T., Moraes, completar. **Ensino Interdisciplinar: Didática e Teoria**. In: FAZENDA, I. C. A. (org.). Didática e Interdisciplinaridade. 6 ed. Campinas: Papirus, 2001.
- MASETTO, Marcos T.; GAETA, Cecilia. Os desafios para a formação de professores do ensino superior. Revista Triângulo, v. 8, n. 2, 2015. MEIRIEU, P. **Aprender..., sim, mas como?** 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MEIRIEU, P. **Aprender... Sim, mas como?** 7ª ed., Artmed: Porto Alegre, p.193,1998

NUNES, Rose Cristina Alves. **Sala de recursos multifuncionais e o uso das tecnologias assistivas: na perspectiva dos professores.** 2011.

PAPERT, S. Logo: **Computadores e educação.** Tradução José Armando Valente, Beatriz Bitelman e Afira Vianna Ripper. 1 ed. São Paulo: Brasiliense, 1980.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Tradução de Sandra Costa. 2 ed. rev. Editora Artmed, 2008.

PAPERT, S. **A computer laboratory for elementary schools.** LOGO Memo n. 1 Cambridge, Massachusetts: MIT, 1971. Disponível em: <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/5834>. Acesso em: 15 maio 2022.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 2008. PAPERT, S. LOGO: computadores e educação. São Paulo, SP: Brasiliense, 1986.

PEREIRA, B. A. V. **As percepções dos professores da Região Autónoma da Madeira acerca do potencial do recurso às TIC na evolução das aprendizagens de criança** .116 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação na Especialidade de Educação Especial: Domínio Cognitivo-Motor). Escola Superior de Educação João de Deus. Lisboa, 2013.

POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A. **A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAABE, André; GOMES, Eduardo Borges. **Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação.** Revista Tecnologias na Educação, v. 26, n. 26, p. 6-20, 2018.

RESNICK, Mitchel; RUSK, Natalie. **Coding at a crossroads. Communications of the ACM,** v. 63, n. 11, p. 120 – 127, 2020.

RIBEIRO, Carlos Miguel. **O Impacto da Modelação no Processo de Ensino Aprendizagem: uma simbiose entre a resolução de problemas e a modelação do cotidiano.** Bolema-Boletim de Educação Matemática, v. 23, n. 37, p. 977 – 1004, 2010.

RICHTER, Denis. **A linguagem cartográfica no ensino de Geografia. Revista Brasileira de Educação em Geografia,** v. 7, n. 13, p. 277 – 300, 2017.

TABACHNICK, B. G. & FIDELL, L. S. (1996). **Using multivariate statistics.** California State University: HaperCollins College.

VALENTE, José Armando. **Análise dos diferentes tipos de softwares usados na educação. O computador na sociedade do conhecimento,** v. 1, 1999.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZILLI, Silvana do Rocio et al. **A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática.** 2004.

WING, J. **Computational thinking.** *Communications of ACM*, v. 49, n. 3, p. 33 – 36, 2006.

APÊNDICES

Apêndice A - Manual para montagem do robô



**PPGECMT**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS



**TUTORIAL de Montagem do Robô**

Para que o professor proporcione essa experiência tecnológica aos seus estudantes, é preciso adquirir uma lista de itens de materiais necessários para a montagem do Robô, conforme figura 14.

Os materiais sugeridos aqui podem ser substituídos, até mesmo por componentes de peças da (Lego). Sendo insubstituível apenas a plataforma de prototipagem gratuita Arduino. Nessa Sequência Didática foi utilizado aplicativo do Arduino, por ser um software online gratuito, portanto, acessível a muitos professores. Também foi incluído um tutorial para a montagem do robô e a instalação do programa para programação do robô.

Figura 14 - Materiais para montagem robô



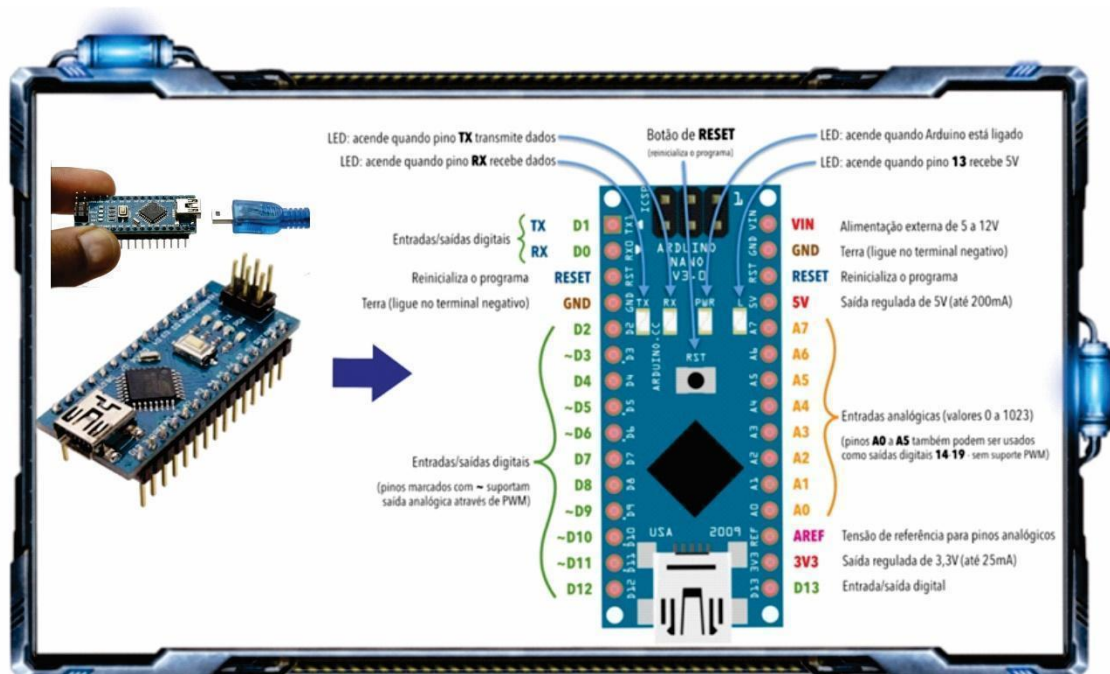
Fonte: Elaborado pela autora (2022)

## Lista de Componentes

- 1 — Arduino Nano
- 2 — Ponte H Arduino L9110s
- 3 — Clipe de Bateria 9V Tipo 1
- 4 — Bateria 9v
- 5 — 2 rodas
- 6 — Jumper Macho-Fêmea
- 7 — Protoboard
- 8 — Motor e redução

1- Arduino Nano - O Arduino Nano é a versão menor e mais completa das placas de microcontrolador (ATmega), uma versão para ser inserida a um protoboard com uma porta USB acoplada. Destaca-se que o Arduino Nano vem sempre acompanhado de um cabo para conexão no USB. Exemplificados na figura 15.

Figura 15 - Especificações do Arduino

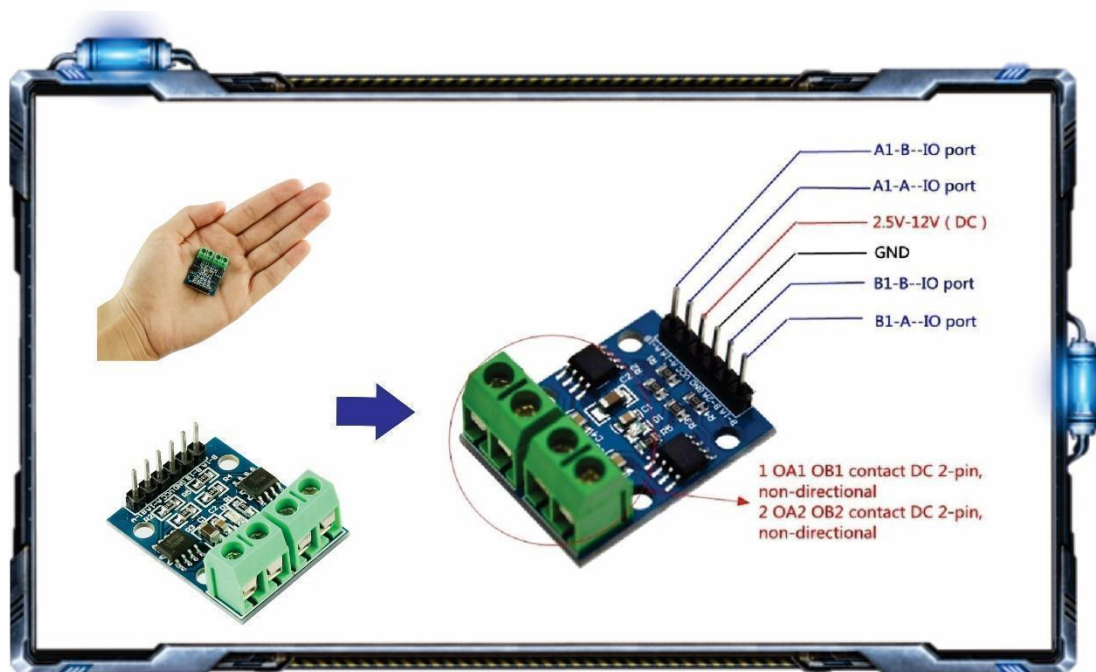


Fonte: Elaborado pela autora (2022)



Ponte H-L9110s. A ponte H é um circuito que serve para variar o sentido da corrente em uma determinada carga, bem como controlar sua potência. Com portas numeradas para conexão dos Jumper, conforme figura 16.

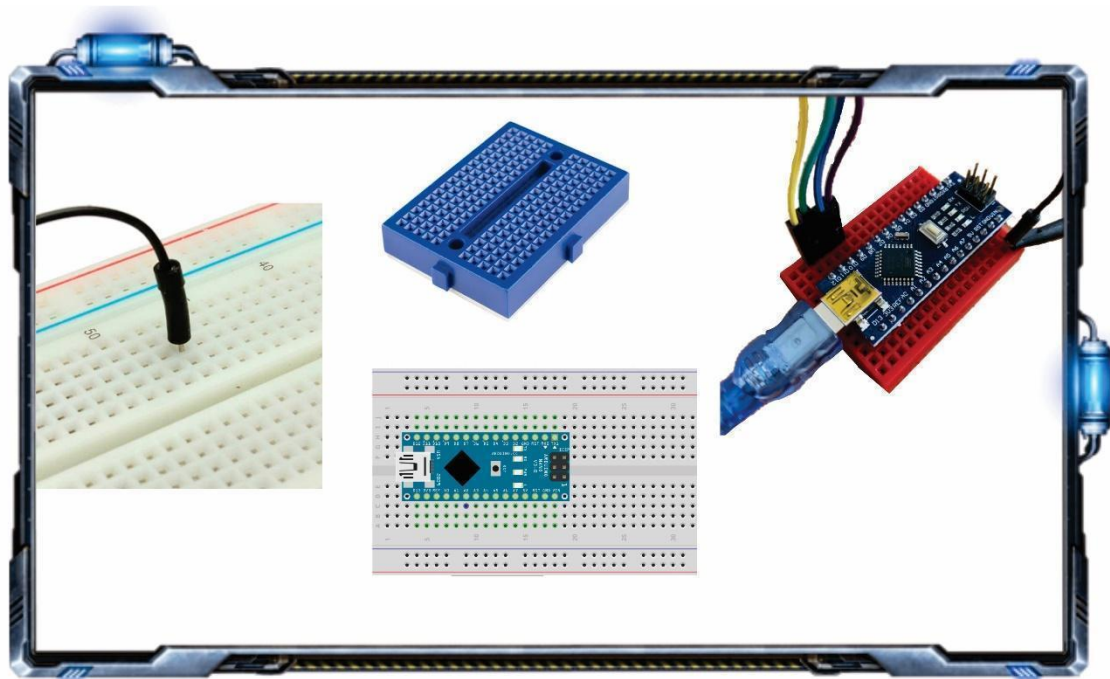
Figura 16 – Figura de uma Ponte H



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

1- Protoboard- A figura 17 traz o Protoboard, um item extremamente essencial para quem quer aprender eletrônica. Isso porque a Protoboard é muito útil para montagem de circuitos e projetos, sem que haja a necessidade de soldar ou de utilizar alguma técnica complexa.

Figura 17 - Imagens de uma placa Protoboard

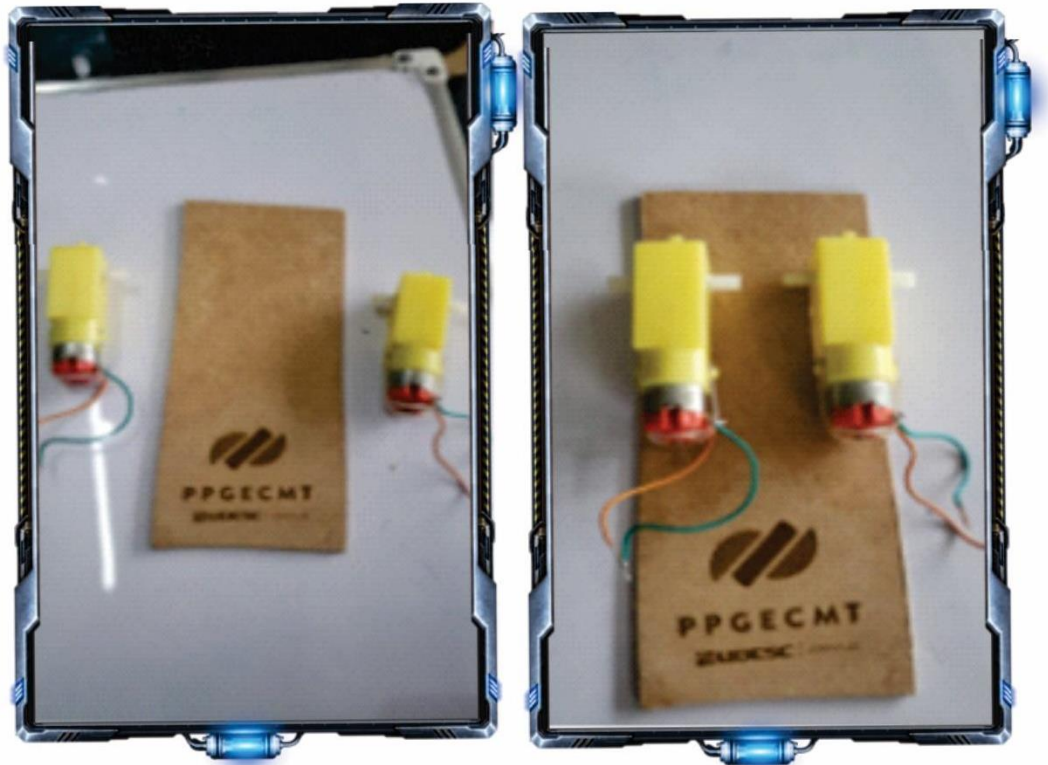


Fonte: Elaborado pela autora (2022)

## MONTAGEM DO ROBÔ

Para iniciar a montagem, o kit deve estar completo. Lembrando que, para tornar o valor do Robô mais acessível, sugere-se utilizar uma base para estrutura do Robô alternativa, podendo ser de madeira, de papelão ou de plástico. O modelo apresentado, na figura 18, utiliza uma base de MDF, com espessura de 3 mm, que a torna mais leve, contribuindo para a economia de energia da bateria de 9v. Inicialmente, coloca-se as rodas e os motores na base.

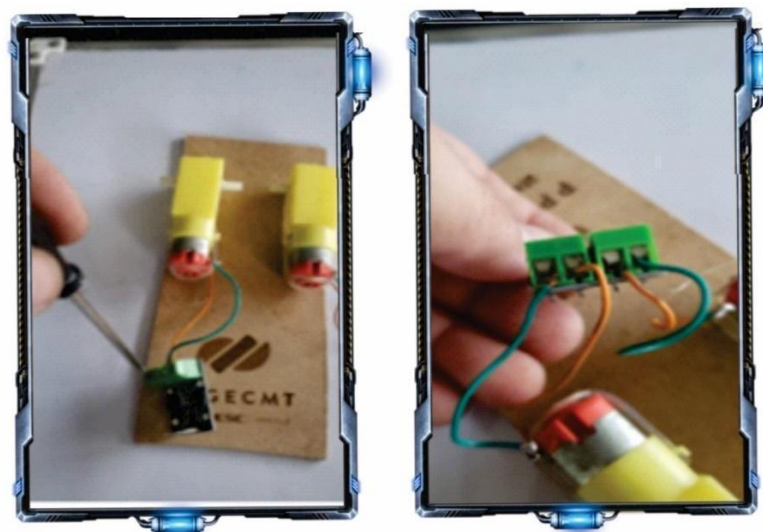
Figura 18 - Figura exemplo de motores



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

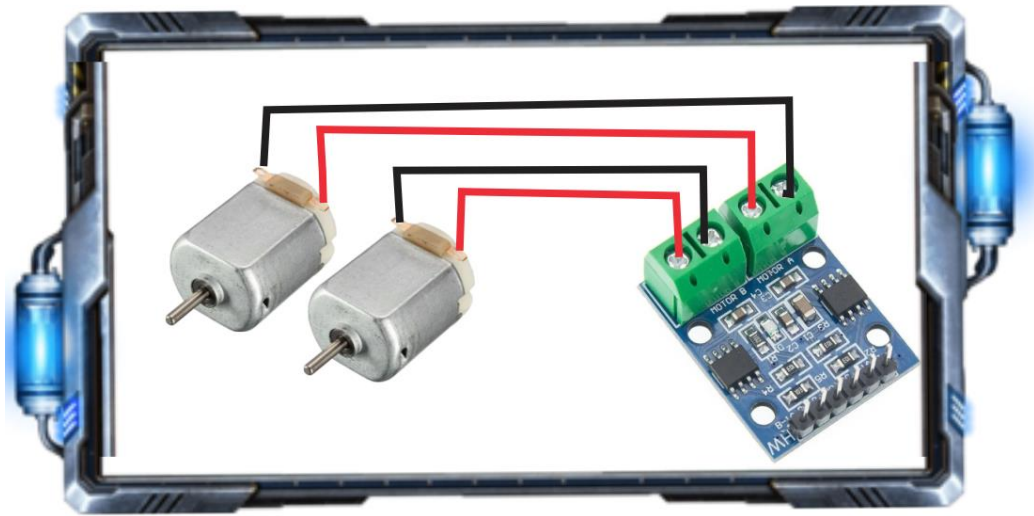
No passo número 2, sugere-se a conexão do fio na ponte H, conforme a figura 19. A ponte H tem como principal função o controle de velocidade e o sentido de motores. Após os motores fixados sobre a base, os fios dos motores devem ser conectados ao componente, melhor exemplificado na figura 20.

Figura 19 - Conexão dos motores



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

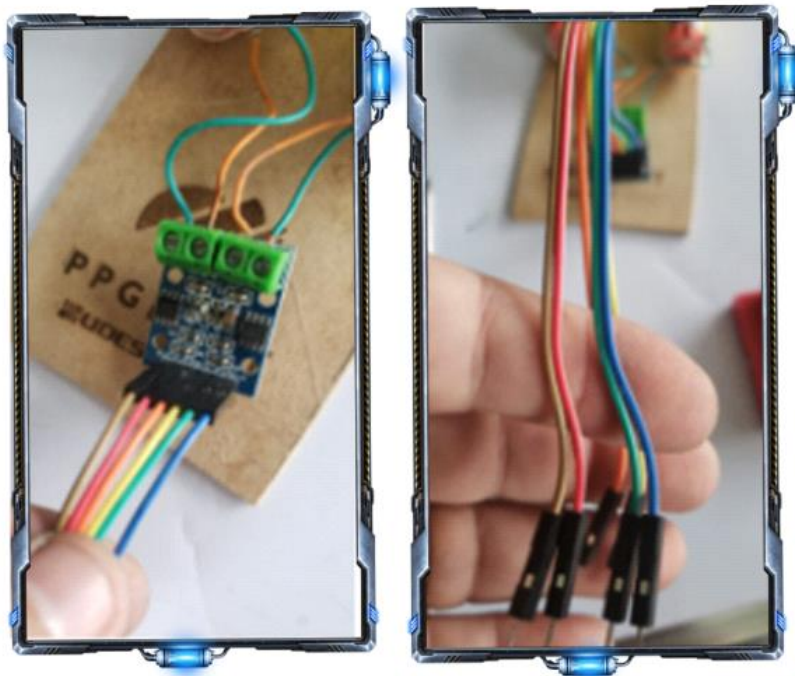
Figura 20 - Conexão dos motores 2



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

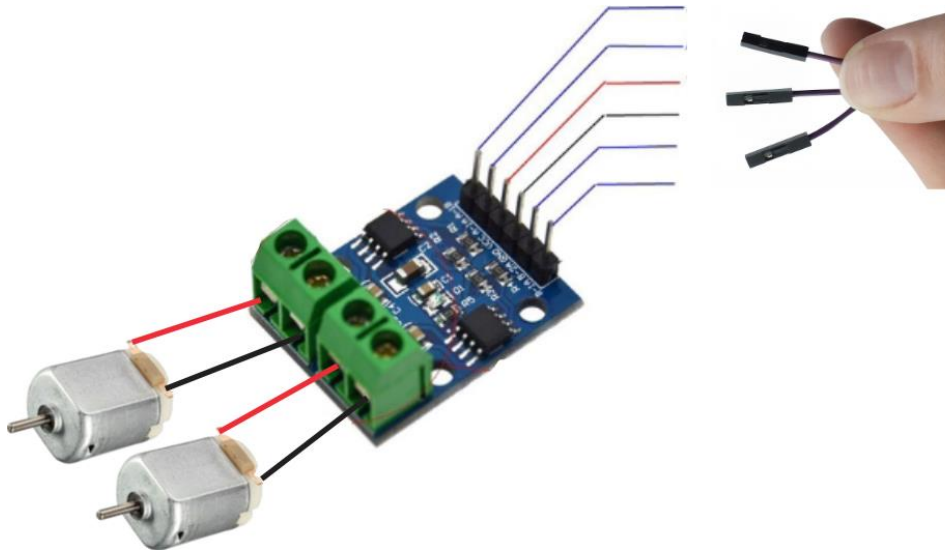
No passo 3, os fios Jumper macho-fêmea devem ser ligados no pino da ponte H. Conforme nas figuras 21 e 22.

Figura 21 - Modelo ligações Jumper



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

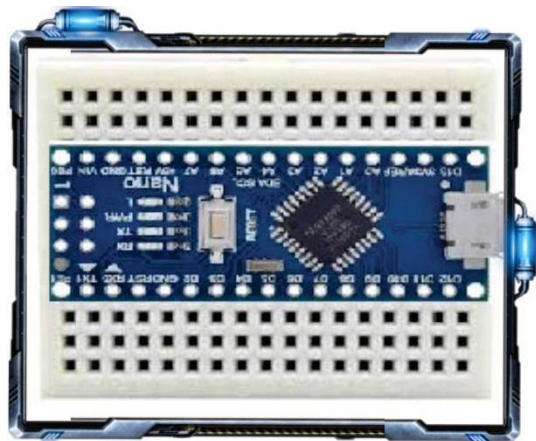
Figura 22 - Conexão dos Jumper



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

No próximo passo, o Arduino deve ser conectado ao Protoboard, figura 23, sendo possível visualizar as entradas para a conexão dos fios.

Figura 23 - Conectar o Arduino



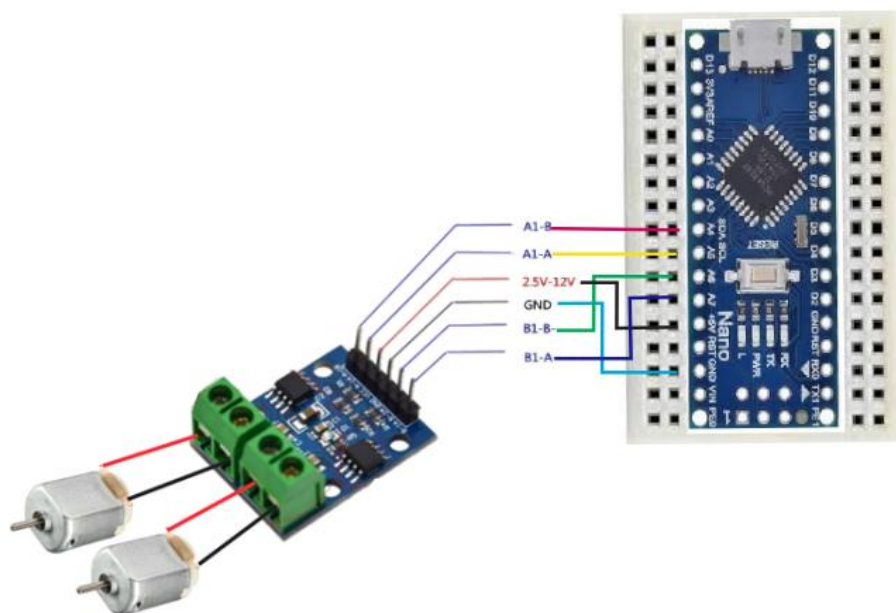
Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Em seguida, conecta-se os fios da ponte H, na Protoboard, com o Arduino conectado. Os fios conectores devem obedecer a seguinte sequência, conforme as figuras 24 e 25.

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| Porta da Ponte H — A1-B | Porta do Arduino A4 |
| Porta da Ponte H — A1-A | Porta do Arduino A5 |

Porta da Ponte H — 2,5V	Porta do Arduino 5V
Porta da Ponte H — GND	Porta do Arduino GND
Porta da Ponte H — B1-B	Porta do Arduino A6
Porta da Ponte H — B1-A	Porta do Arduino A7

Figura 24 - Conectar os fios da ponte H



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

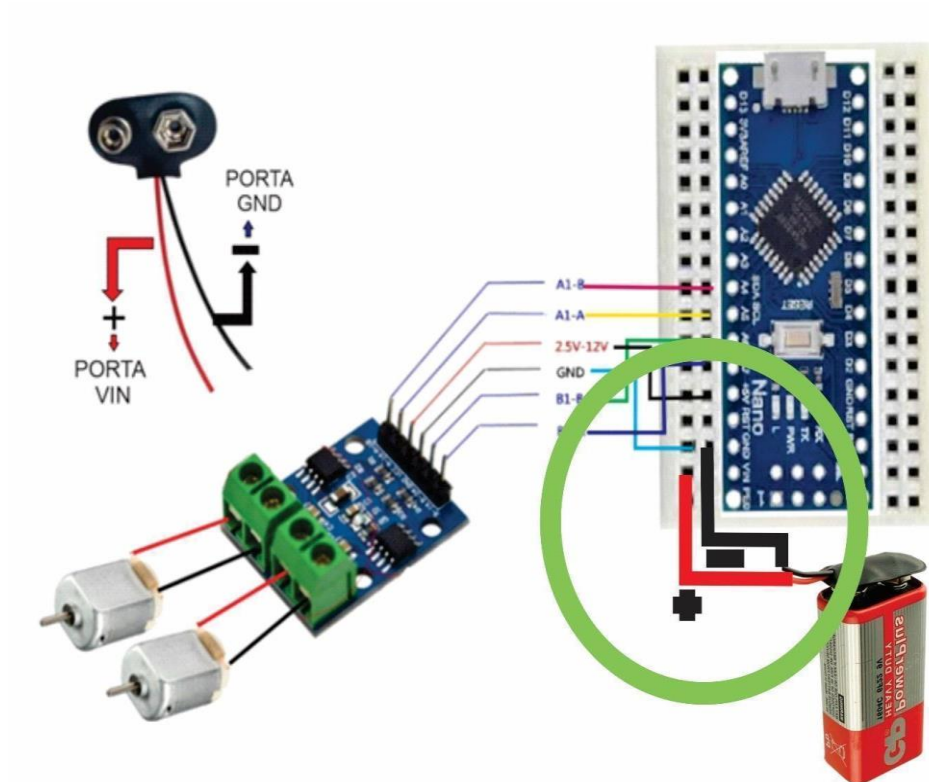
Figura 25 - Conexão dos Fios PH



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Sequencialmente, faz-se a montagem e a alimentação da bateria que deve ser conectada. Como apresentada na figura 26.

Figura 26 - Conectar a Bateria



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Finalizando a montagem, o Robô já está com a parte mecânica e elétrica montada. Dessa forma, está pronto para receber os comandos vindos do aplicativo, que devem ser instalados, conforme as instruções a seguir.

## INSTALANDO O ARDUÍNO IDE

Neste tutorial, é apresentado como instalar o software de programação Arduino IDE.

Primeiramente, tenha em mente que você irá precisar de:

- Um computador (Windows, Mac ou Linux)
- Uma placa Arduino ou compatível
- Instalação da IDE no Windows

Neste momento, é explicitado como instalar a IDE nas versões Windows 8, Windows 7, Vista e XP.

Primeiro, vá até à página de download da (IDE) (<https://www.arduino.cc/en/software>) e baixe a versão mais atual para Windows, conforme exibido na figura 27. A IDE não precisa ser instalada, pois é um aplicativo feito em Java e poderá rodar nos mais diversos sistemas operacionais.

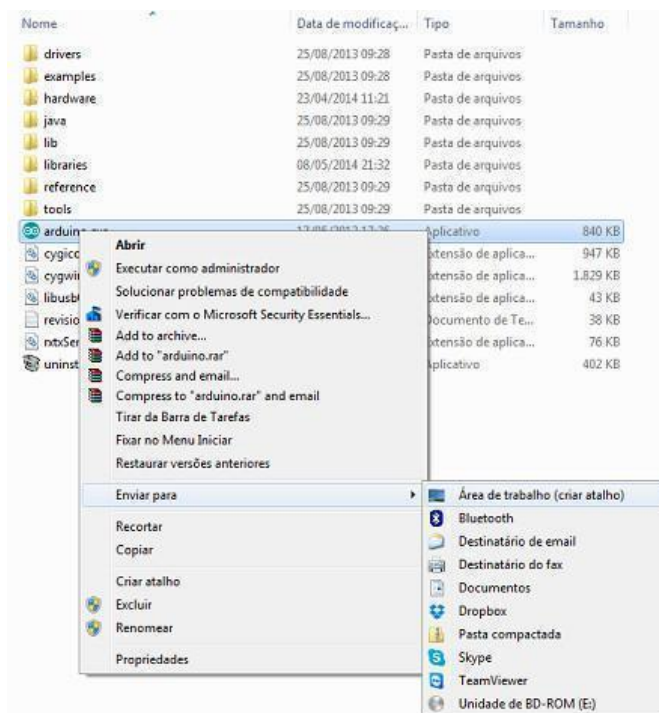
Figura 27 - Download do programa do Arduíno



(Fonte arduino.cc.)

Quando finalizar o download, descompacte a pasta no diretório: C: \, conforme apresentado na figura 28 (É importante que não sejam alterados os arquivos desta pasta)

Figura 28 - Instalando o programa do Arduino

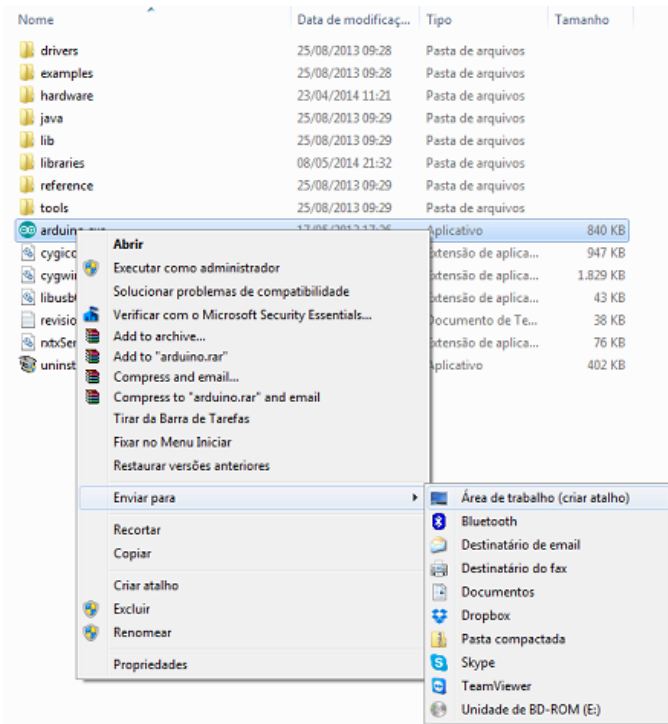


Fonte: Elaborado pela autora (2022)



Agora basta criar um atalho da (IDE) na área de trabalho (figura 29) e você já poderá programar sua placa!

Figura 29 - Finalizando a instalação do programa Arduino



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

## Instalando a IDE no Mac

Para quem utiliza Mac o procedimento é similar ao do Windows.

Vá até à página de download da (IDE) (<https://www.arduino.cc/en/software>) e baixe a versão mais atual. Descompacte a pasta no diretório de preferência e o programa já está pronto para uso. Se preferir, crie um atalho em sua área de trabalho.

## Instalando a IDE no Linux.

Para instalação em sistema Linux, clique no seguinte link (<https://www.arduino.cc/en/software>) e faça o download da última versão, disponível para sistemas de 32 e 64 bits. Com o arquivo baixado, descompacte-o e execute o arquivo install.sh no terminal. Após a instalação, envie o comando `sudo usermod -a -G dialout <username>`, para que a permissão de acesso seja

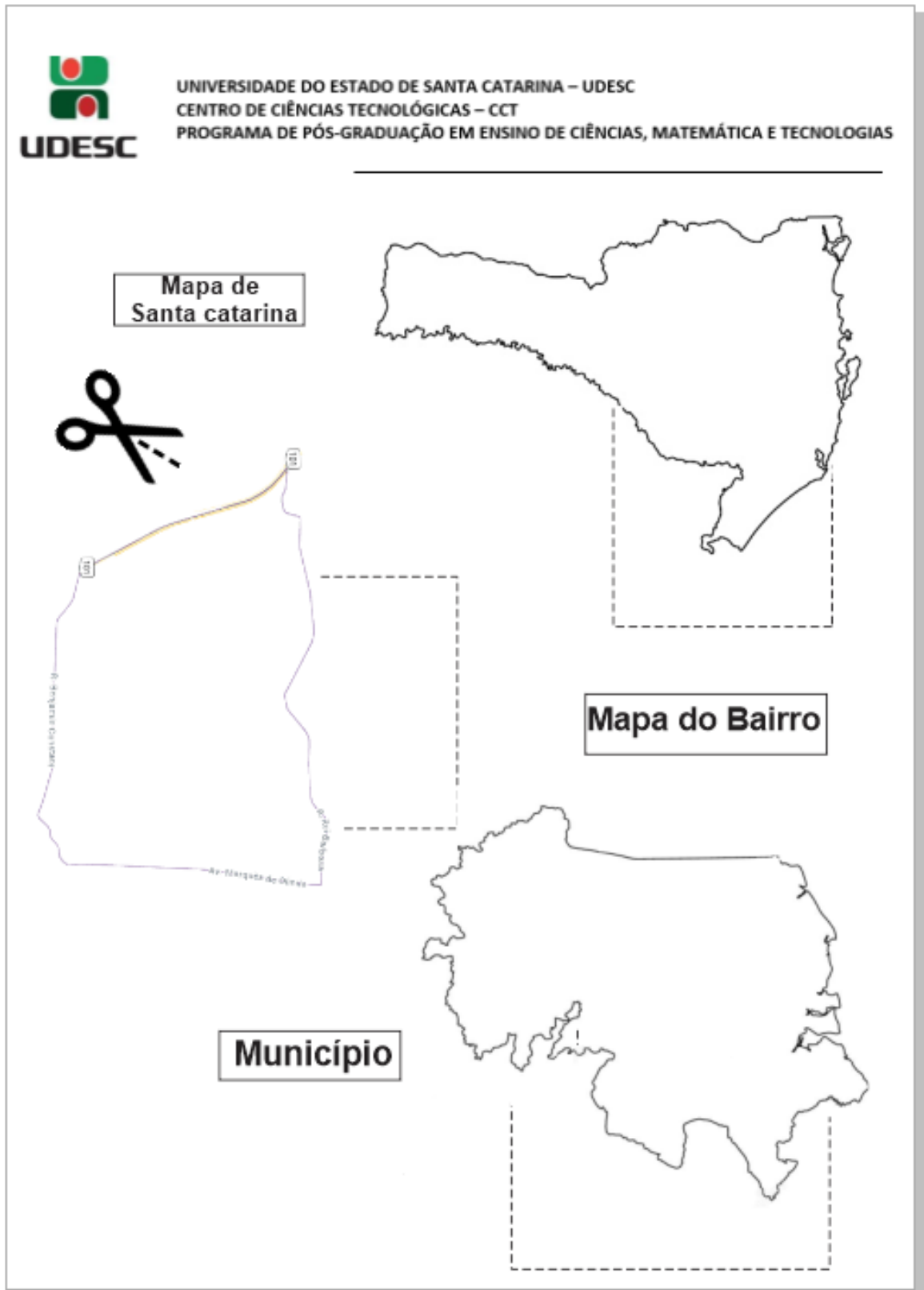
concedida para a porta USB, e reinicie o computador (<https://docs.arduino.cc/software/ide-v1/tutorials/Linux>).

## Apêndice B - Atividade Cartográfica em 3D

ESCALA CARTOGRÁFICA EM 3D – Molde de Escalas e suas variações: um mapa é a representação de determinado espaço.

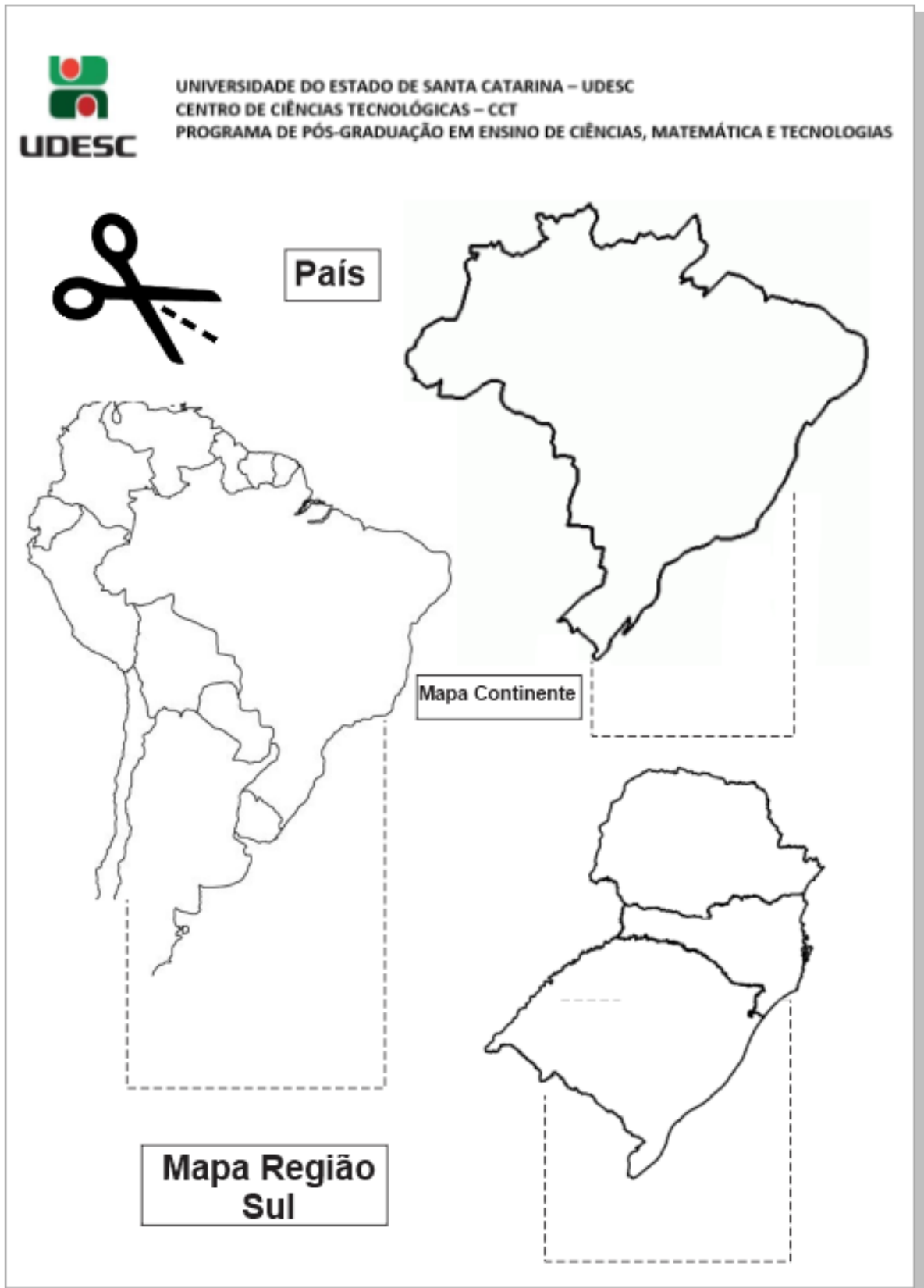
Na figura 30, estão os modelos de mapa de bairro, município e estado. Em seguida na figura 31 os modelos de mapas de país, região sul e continente. Já na figura 32 é exibido o modelo de Mapa do mundo. E a figura 33, é apresentado o gabarito para a colagem dos mapas, é sugerido que o grupo siga a hierarquia da colagem, sem a intervenção do professor, sendo sugerido que seja feito a pesquisa dos mapas em sala de aula/ laboratório de informática da escola.

Figura 30 - Modelo de mapa local



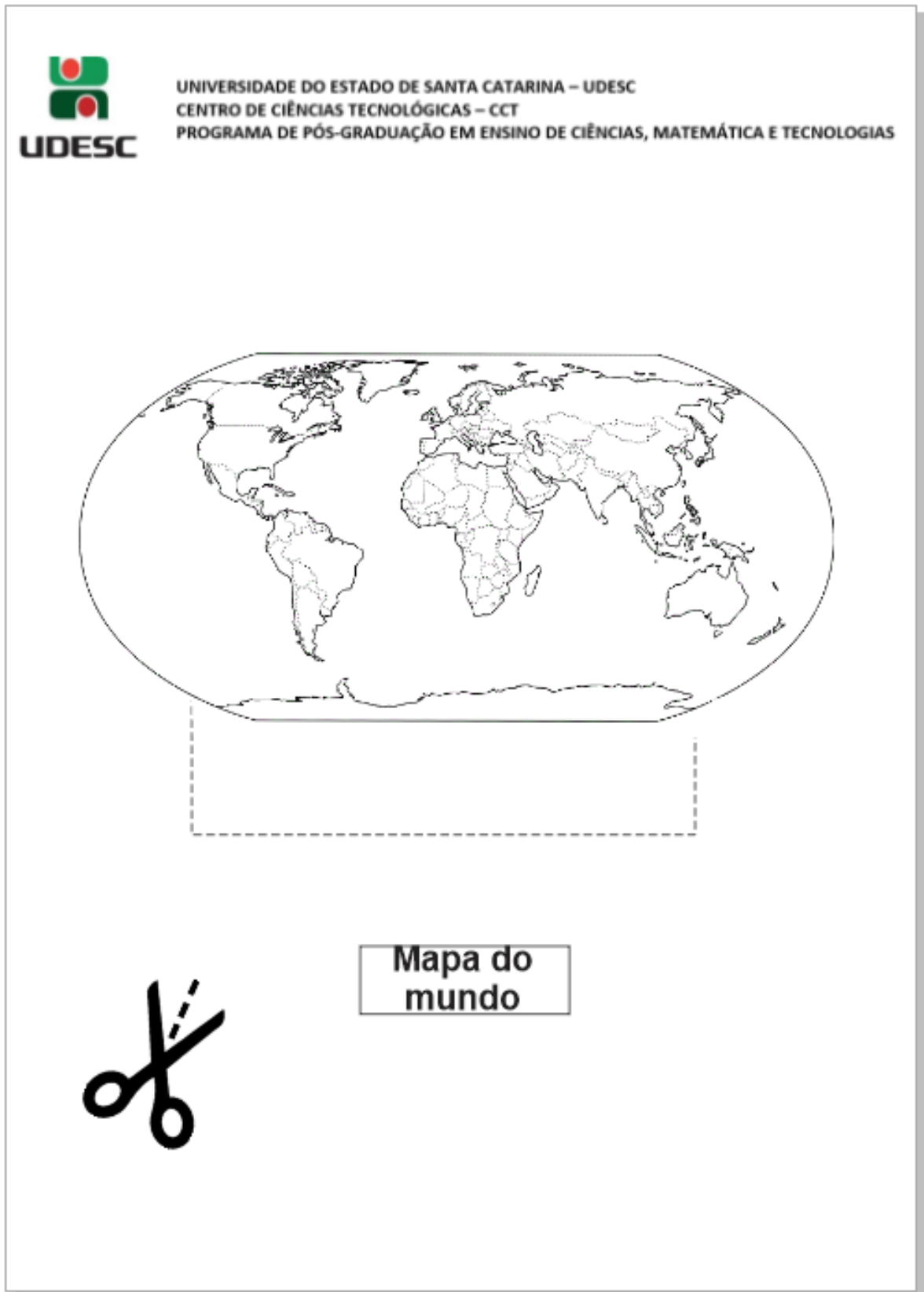
Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 31 - Modelo de Macro região




Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 32 - Modelo de mapa Mundo



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 33 - Gabarito para colagem dos modelos dos mapas 3D

 UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC  
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS

Disciplina:

Professor:

Nome da Equipe:

Integrantes:

Colar aqui

Colar aqui

Colar aqui

Colar aqui

Colar aqui

Colar aqui

No local indicado  
colar os mapas  
recortados de  
forma decrescente

↓

Escala Utilizado  
Nos Mapas  
1 : 10.000

Fonte: Elaborado pela autora (2022)