

**Nomes:** Allan Prado Ferreira, Gabriel de Souza Domingos, Giovani Del Angelo Valentin e Luccas Valentin de Jesus

**Escola: Etec Rosa Perrone Scavone**

**DJE – 2022**



**◊ Equipe Os Maiores ◊**

**Desafio Final**



**Estufa Automatizada com Arduino**



## Sumário:

Resumo .....	3
Introdução .....	4
Objetivo .....	11
Metodologia .....	13
Programação .....	17
Orçamento .....	20
Vídeo e Fotos .....	21
Manual .....	25
Referências .....	37

## ❖ Resumo:

Segundo o componente curricular da disciplina de Ciências da Natureza destinado ao Fundamental II, os temas mais abordados – especialmente durante a sétima série – são as questões relacionadas ao estudo da Biologia, biodiversidade, água, propriedades do solo, tecnologias e o desenvolvimento dos órgãos sensoriais.

Pensando nisso, desenvolvemos uma estufa automatizada com Arduino composta por componentes do kit de robótica da placa, materiais descartados e reutilizados e suculentas para representar as plantas que podem ser cultivadas. Possui potenciômetros para a simulação do sensor de temperatura e umidade DHT11 e realizar o setpoint, um display LCD para monitoramento das leituras, um microcontrolador ATmega328, módulo relé para acionamento de bomba de pressão, cooler como sistema de resfriamento, mangueiras como canais de irrigação e led para sinalização do cooler (sistema de proteção).

Resumidamente, seu funcionamento consiste em declarar os valores de temperatura e umidade para que a planta se desenvolva naquele ambiente e, ao apertar o botão “select”, iniciar o modo de leitura através do sensor DHT11 (em nosso projeto, por ser uma atividade didática, esse componente pode ser simulado pelos mesmos potenciômetros do setpoint, para facilitar a visualização do funcionamento do circuito). Caso a umidade esteja abaixo daquela declarada, haverá o acionamento do irrigador. Se a temperatura estiver muito alta, o cooler será ligado para resfriar todo o ambiente. Dessa forma, realiza essas duas funções que são básicas para garantir a eficiência do projeto e permitir a aprendizagem e compreensão por parte dos alunos.

O processo objetiva algumas metas, como: baixo custo, automatização de processos, promoção de noções de preservação e importância do meio ambiente, servir de incentivo aos alunos ao interesse pelas ciências biológicas, incitar fundamentos básicos de robótica, gerar uma atividade lúdica e dinâmica para os estudantes, englobar uma grande variedade de assuntos e garantir uso contínuo do equipamento, ensino da matéria de Ciências e servir como projeto de inclusão social por trabalhar com os sentidos sensoriais do corpo.



## ❖ Introdução

### ➤ A Disciplina de Ciências da Natureza



A Ciência é uma área do conhecimento que permite que a humanidade possa compreender mais sobre a natureza, ajudando a ter uma qualidade de vida melhor e trazendo entendimento sobre diversos aspectos do nosso corpo, planeta, universo, espécies etc. Além disso, possibilitou avanços no conhecimento, saúde, alimentação, energia, técnicas, tecnologias, dentre outros. Pode ser definida como sendo o conhecimento que explica os fenômenos obedecendo as leis que foram verificadas através de métodos experimentais. Baseia-se na regularidade, razão, previsão e no controle de resultados observados.

Um fato é que a evolução da ciência é cada vez maior. Assim, dizemos que o progresso da tecnologia se dá juntamente com as descobertas da mesma, oferecendo recursos para ampliar e aperfeiçoar os conhecimentos da área. Ou seja, esses dois temas são e devem ser interligados.

O processo de ensino aprendizagem das ciências naturais deve se comprometer a preparar o aluno para uma atitude positiva em relação às mudanças e, de forma reflexiva, o levar a pensar, sentir e agir a favor da vida de modo a descobrir o seu mundo e conhecê-lo para saber valorizar o ambiente que o cerca. Deve se atentar para transmitir uma capacitação na tomada de decisões mais acertadas para com os semelhantes e com a natureza.

*“Mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental. A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, e compreensão e valorização dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia”. — (PCN[2]. 1997, P.23).*

Portanto, é importante que o estudo de ciências não esteja separado dos demais interesses e atividades da vida escolar; necessitando relacionar o assunto principal com assuntos de outras disciplinas ou áreas, até porque os fenômenos naturais não acontecem isoladamente, mas ligados a outros, muitas vezes em consequência ou resultados. O professor deve conduzir o aluno a não só perceber as mudanças da natureza, bem como sentir os efeitos

que podem ter influência sobre a vida das pessoas. Segundo os PCNs (1997), ensinar ciências é observar, experimentar, construir. Dessa forma, deve-se fazer o aluno sentir a si mesmo e conhecer o mundo onde vive entendendo e respeitando a vida, colocando em prática o que foi aprendido como forma de preservação à vida e ao ambiente. E por meio de experimentos, a possibilidade de ampliação de conhecimentos é maior, visto que o aluno pode associar pensar, questionar a partir de um conhecimento já existente favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico.

No ensino desta disciplina, a escola deve disponibilizar o debate de ideias, o incentivo ao desenvolvimento de projetos e um ambiente de aprendizagem ativa e participativa. O aluno pode transformar em conhecimento toda a curiosidade que tem a respeito dos fenômenos naturais, através da investigação e com isso aprende a desenvolver a autonomia, a formular os seus próprios conceitos e ideias.

*“No ensino de ciências, deve haver preocupação de que os conhecimentos devem ser investigados pela criança e que ela mesma pode chegar a redescoberta. Toda investigação deve ser planejada entre professores e alunos, e aí o professor traçará um roteiro para o desenvolvimento do trabalho. Após o desenvolvimento das atividades, os alunos poderão fazer uma análise de como foi o trabalho desenvolvido e dos resultados obtidos. Assim tomarão consciência dos processos empregados, habilidades desenvolvidas, adotando a mesma forma sistemática na solução de seus problemas semelhantes”. (BRITO e MANATTA. 1994. P. 254).*

E como qualquer outra disciplina, o ensino das ciências está diretamente ligado a revolução da tecnologia. Por isso é preciso oferecer oportunidades para que haja maior desenvolvimento de habilidades intelectuais para a adaptação do indivíduo ao meio. Com isso, os docentes devem saber que deve haver recursos e processos variados para que a aprendizagem seja mais eficiente; exemplificar por meio de experiências práticas não apenas a teoria do assunto que está sendo trabalhado em sala de aula, mas também trazer mais informações sobre tecnologias relacionadas e aplicações fora do ambiente escolar. Para tanto é preciso criar estratégias para despertar o interesse do aluno prevendo nos currículos o uso dos meios tecnológicos, colocando-os a serviço de um ensino criativo, mais interessante na tentativa de acompanhar a evolução.

Uma das alternativas que podem propor um ensino mais eficiente, como dito acima, é através da criação de atividades lúdicas, interativas e tecnológicas. Como sabemos, existem escolas que não se localizam em áreas ou que possuam condições privilegiadas, então isso deve ser realizado com um baixo custo de produção. Para isso, uma opção é o uso do microcontrolador ATmega328, popularmente conhecido como placa Arduino.

### ➤ A Placa Arduino

O Arduino consiste em uma plataforma de desenvolvimento de projetos eletrônicos (ou prototipagem eletrônica), constituído da parte de hardware e do software. O principal componente da placa é seu microcontrolador, que funciona como um pequeno processador de computador montado em conjunto a diversos outros componentes que manipulam sua entrada e saída, tendo o propósito de facilitar a conexão do mundo físico ao redor com o mundo digital. Ele está disponível por meio da licença Creative Commons Attribution Share-

Alike license, em que todos os arquivos de design do projeto Arduino estão disponíveis gratuitamente na internet e que seu software e hardware são open-source, ou seja, qualquer um pode desenvolver sua própria linguagem ou placa de Arduino e vender sem pagar royalties, desde que não contenha a logo oficial do mesmo. Um exemplo de software é através da sua IDE ou do simulador online, Tinkercad.



As principais razões para se utilizar a plataforma em projetos são:

- Baixo custo de prototipagem;
- Softwares de simulação gratuitos disponíveis;
- Fácil programação e muito didático;
- Grande número de tutoriais, artigos e projetos prontos na internet;
- Extensa comunidade de desenvolvedores e hobbystas;
- Não requer experiência ou grandes conhecimentos prévios de eletrônica/programação (no entanto, é recomendável saber os conceitos básicos pelo menos).

É válido ressaltar que o Arduino não é a única plataforma de prototipagem eletrônica do mercado e que existem outros projetos e kits de desenvolvimento — os mais comuns são o Raspberry Pi e o BeagleBone. Cada qual utiliza um microcontrolador diferente e possui projeto de hardware com características próprias. Os preços também variam bastante e algumas outras plataformas não são tão populares. A escolha de qual kit de prototipagem utilizar depende das demandas e necessidades que a aplicação impõe.

O número de aplicações possíveis é imensurável e engloba diversas áreas, sendo algumas: robótica, eletrônica, prototipagem simples, automação residencial, jogos etc. Uma das principais utilidades é seu uso em projetos de eletrônica, já que sua portabilidade e custo fazem com que sua escolha para esses tipos de projetos seja a mais viável. Outra grande utilização é na robótica; área em ascensão constante. No caso do projeto cuja esta introdução está relacionada, essas são as áreas em que ele mais se encaixa — consiste em uma aplicação de um dos temas mais trabalhados em Ciências da Natureza do Fundamental II com uma automatização simples.

### ➤ **O Ensino de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental II**

Para o ensino de Ciências da Natureza, é necessário a construção de uma estrutura geral da área que favoreça a aprendizagem do conhecimento acumulado e a formação de uma concepção de Ciência e suas relações com a Tecnologia e com a Sociedade. Os campos do

conhecimento científico (Astronomia, Biologia, Física, Geociências e Química) têm por referência as teorias vigentes, que se apresentam como conjuntos de proposições e metodologias altamente estruturadas e formalizadas, muito distantes do aluno em formação (PCN, 1998 P27).

Devido a abrangência e natureza dos objetos de estudo das Ciências da Natureza, é possível desenvolver a área de forma dinâmica, orientando o trabalho escolar para o conhecimento sobre fenômenos da natureza, incluindo o ser humano e as tecnologias mais próximas e mais distantes, no espaço e no tempo. Aspectos do desenvolvimento afetivo, valores e atitudes merecem atenção ao se estruturar no Componente Curricular, agindo como oportunidade de encontro entre o aluno, o professor e o mundo, reunindo os repertórios de vivências e oferecendo imagens, palavras e proposições com significados que evolua na perspectiva de ultrapassar o conhecimento intuitivo e o senso comum.

Os alunos têm ideias acerca do seu corpo, dos fenômenos naturais e dos modos de realizar transformações no meio. Portanto, no ensino, essas ideias e perspectivas devem ser exploradas para melhor explicar os fenômenos e confrontá-los com outras explicações.

Ao longo do ensino fundamental, a aproximação ao conhecimento científico se faz gradualmente. Nos anos iniciais o aluno constrói repertórios de imagens, fatos e noções, sendo que o estabelecimento dos conceitos científicos se configura nos anos finais. Ao professor cabe selecionar, organizar e problematizar conteúdos de modo a promover um avanço no desenvolvimento intelectual do aluno, na sua construção como ser social.

Nos quatro anos finais, em continuidade às aquisições anteriores de conhecimento, os estudantes poderão estudar e sistematizar ideias científicas mais estruturadas, estabelecer relações de formas mais complexas entre as informações, os fenômenos investigados e os modelos explicativos, entre causas e efeitos nos processos que abrangem determinada situação, compreender e fazer uso da linguagem da científica.

De acordo com os PCNs, de Ciências Naturais de quinta a oitava série do Ensino Fundamental (1998, p. 32), o ensino de Ciências Naturais deverá então se organizar de forma que, ao final do fundamental, os alunos tenham desenvolvido as seguintes capacidades:

- Compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente;
- Compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social econômica, política e cultural;
- Identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico tecnológicas;
- Compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos que devem ser promovidos pela ação de diferentes agentes;

- Formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;
- Saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;
- Saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações;
- Valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento.

### ➤ **Unidades de Conhecimento do Componente Curricular**

A Base Nacional Comum Curricular 2015/2016, sugere a organização dos conteúdos curriculares do Ensino Fundamental a partir de Unidades de conhecimento (UC). Aquelas que melhor se relacionam com o projeto apresentado neste documento, estão sendo descritas a seguir e são: UC1, UC2, UC4 e UC5.

#### ✓ UC1: Materiais, Propriedades e Transformações

Esta unidade contempla o estudo dos materiais, suas propriedades e transformações nos meios naturais, na vida em geral, assim como sua obtenção para o uso humano. Estão envolvidos estudos referentes à ocorrência, exploração e processamento de recursos naturais e energéticos empregados na produção de materiais diversos, bem como de alimentos, e a evolução das formas de apropriação humana desses recursos, apontando para discussões sobre modificações de hábitos, possibilidades e problemas da vida em sociedade. Dessa forma, tem como objetivo responder algumas perguntas: de que são feitas as coisas? Como são formados e transformados os materiais? Quais materiais estão presentes nos diferentes ambientes e qual sua relação com a vida? Como os alimentos são produzidos? Que transformações ocorrem nos alimentos quando os ingerimos?

#### ✓ UC2: Ambiente, Recursos e Responsabilidade

Nesta unidade são estudadas questões relacionadas ao ambiente, recursos naturais e a responsabilidade no seu uso, caracterizando os fenômenos e as interações de sistemas e organismos com o ambiente, além das implicações causadas pelo uso de produtos tecnológicos quanto as alterações climáticas, de temperatura e de radiação que atingem a superfície terrestre. Também diz respeito às diferentes populações humanas em nosso planeta, em tempos e lugares distintos, quanto a utilização de recursos naturais e impactos causados e a adoção de alternativas sustentáveis que se refiram, desde a mudança de atitudes individuais e coletivas até a aplicação do conhecimento científico para o desenvolvimento de tecnologias sociais sustentáveis. Assim, mobiliza conhecimentos que promovam uma educação ambiental que favoreça a participação na construção de sociedades sustentáveis. Algumas perguntas relevantes são: qual a relação existente entre o consumo humano e a disponibilidade de recursos naturais? Qual a relação existente entre modelo de desenvolvimento econômico, padrões de consumo humano e sustentabilidade? Qual o potencial de aproveitamento dos ambientes a começar pelo ambiente doméstico? Como as



atividades humanas inserem-se em ciclos e processos naturais (químicos, físicos e biológicos), alertando-os?

✓ UC4: Vida, Constituição e Evolução

Esta unidade diz sobre as diferentes formas de vida, como são constituídas e reproduzidas. Portanto, se compromete a tratar a diversidade da vida, as funções vitais e sua relação com os processos evolutivos. Aborda as estruturas, os órgãos e as funções dos seres vivos e as características dos principais grupos de plantas, considerando a evolução e a reprodução. Para isso, apresentam-se questões: Quais as principais formas de vida presentes nos ambientes aquáticos, aéreos e terrestres e sua relação com o ambiente em que vivem? Como o ambiente contribui para a adaptação e a evolução dos seres? Qual a relação da luz com o desenvolvimento de plantas e demais seres vivos? Que características dos seres vivos e o parentesco entre eles podem estar relacionadas a história da vida na Terra?

✓ UC5: Sentidos, Percepção e Interações

Engloba atividades e habilidades que abordem os sentidos, levando em conta a diversidade de formas de percepção do ambiente pelos seres vivos e sua relação com os fenômenos de natureza sonora, luminosa, térmica, elétrica, mecânica e bioquímica. Salienta, também, as interações e as relações dos seres vivos com o ambiente em que vivem e a importância das tecnologias que promovem a mediação da interação dos seres vivos humanos com o ambiente. Dessa forma, busca-se responder algumas questões: como ocorre a produção, a transformação e a propagação de diferentes tipos de energia? Quais são os efeitos desses diferentes tipos de energia e como estão relacionados aos diferentes sentidos? Como as características da luz, do som, do calor, estão relacionadas com os sentidos e percepções observadas em seres vivos como a visão, o tato e a audição? Como funcionam artefatos e equipamentos que possibilitam novas formas de interação com o ambiente e a compreensão de fenômenos físicos, químicos e biológicos de natureza distinta?

➤ **As Áreas que Englobam o Projeto**

De acordo com o Componente Curricular da disciplina de Ciências do Fundamental II, o projeto em questão, Estufa Automatizada com Arduino, engloba diversas temáticas trabalhadas em todos os quatro anos dessa fase escolar. A seguir está a lista com os assuntos e sua relação com a série:

- 6º ano: Água, Solo, Alimentos, Órgãos do Sentido;
- 7º ano: Máquinas e Ferramentas, Biodiversidade, Fotossíntese, Fenômenos Naturais, Diversidade das Plantas, Fungos, Parasitas, Equilíbrio;
- 8º ano: Desenvolvimento sustentável, Influências das Novas Tecnologias, Desenvolvimento Sustentável;
- 9º ano: Evolução da diversidade, Luz e cor.

Através da análise do currículo, vemos que cada série se apresenta com uma divisão exata das áreas de Ciências. A sexta série se caracteriza pelo estudo de fenômenos naturais básicos; uma revisão de conteúdos básicos vistos durante a primeira fase do ensino da disciplina ainda no Fundamental I, porém de um modo mais aprofundado. A sétima série é

responsável por gerar noções iniciais a respeito da área de Biologia e sua relação com os meios tecnológicos. A oitava é mais relacionada com a biologia e anatomia dos seres humanos, contudo enfatiza o uso da tecnologia e o desenvolvimento sustentável para benefício da manutenção da vida e do ambiente. Já o último ano do Fundamental II é focado na temática inicial da disciplina de Física, mas observa-se menções pela diversidade e o estudo da luz, que traz reflexões e conceitos com a Fotossíntese. Portanto, pode-se concluir que a utilização de uma estufa como atividade didática seria de extrema importância pois auxiliaria o professor na explicação e no ensino de diversos temas em todos os anos escolares, mas para sermos mais objetivos, seu uso é mais indicado para a sétima série.

Os objetivos de aprendizagem se caracterizariam em aplicar, relacionar e visualizar fenômenos da natureza para o cultivo de plantas e outras espécies vegetais, integrando-as à sua importância em outros aspectos da vida e como elas podem ser implementadas aos métodos tecnológicos. A atividade consistiria em: ensinar técnicas de cultivo e plantação, observação dos fenômenos, o uso da água e sua importância para a manutenção da vida e do ambiente, propriedades do solo, incentivo ao cultivo de alimentos vegetais para a estimulação de uma alimentação mais saudável e seus benefícios para a saúde, desenvolver estímulos aos órgãos sensoriais e promover inclusão (principalmente aos estudantes que apresentam deficiência visual), demonstrar a influência da tecnologia em processos da vida, exemplificação da biodiversidade existente, o estudo da fotossíntese, diversidade de plantas e noções básicas de robóticas e seus componentes.

#### ➤ **A Importância do Estudo e do Tema – Cultivo de Plantas**

Desde os primeiros momentos da organização humana até o presente, o cultivo de plantas tem uma estreita relação com a população. Os recursos vegetais podem servir como fonte de alimento (SIVIERO et al., 2011), remédios (PAULA & CRUZ-SILVA, 2010), ornamentação (QUEIROZ & LAMANO-FERREIRA, NO PRELO), religião (FRANCO et al., 2011), dentre outras finalidades (ALMADA, 2010).

A relação da humanidade com as plantas em quintais é uma tradição que tem passado de geração a geração em determinadas localidades, sendo denominada de etnobotânica (OLIVEIRA et al., 2009). O uso popular de plantas para qualquer finalidade é uma arte fundamentada no acúmulo de informações repassadas oralmente de pais para filhos (VIEIRA et al., 2011). Nas áreas urbanas, o hábito de cultivo de plantas em quintais está deixando de ser prioridade para as famílias, porque os quintais com espaço de terra em torno das residências estão sendo substituídos por espaços cimentados (NASCIMENTO et al., 2005). Dessa forma, as áreas urbanas das grandes cidades podem estar mais vulneráveis a perderem os quintais como espaço de plantio do que os pequenos aglomerados, devido à intensa urbanização; e isso cria a necessidade de que essas noções sejam desenvolvidas em outros espaços, sendo a escola um dos mais importantes dentro dessa área por possuir a função de desenvolvimento social.

Portanto, nos últimos anos, é importante que esses temas sejam abordados dentro das unidades escolares. Em virtude da temática recorrente de assuntos relacionados aos desequilíbrios ecológicos, o projeto traz o incentivo a resolução destes problemas e cria noções de coletividade e inclusão na sala de aula.

## Objetivo

O que ensinar em Ciências do 6º ao 9º ano? A observação de fenômenos e a experimentação são fundamentais para que os alunos ampliem os conhecimentos na área. Entretanto, Ciências não é uma disciplina que deve se limitar somente em experiências laboratoriais. Consultores sugerem que haja investimentos nas pesquisas e na realização de projetos didáticos, como a construção de maquetes ou outros ligados a temas do cotidiano dos estudantes, como uma campanha por uma alimentação saudável.

Luciana Hubner, gerente de formação de projetos educacionais da empresa Sangari, afirma que as práticas e os conteúdos desenvolvidos do 6º ao 9º ano não se modernizaram. "Não temos um currículo de Ciências, mas apenas orientações gerais trazidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)". Para superar essa dificuldade, é necessário mais do que apenas seguir o livro didático, mas também trabalhar temas dentro de um contexto social e culturalmente relevante para o aluno obter uma aprendizagem significativa.

Dessa forma, ao abordar conteúdo do componente curricular, não se pode deixar de comentar notícias, contextos ou aplicações que estejam além do que é mencionado nos livros ou em artigos da internet. A aprendizagem significativa é uma necessidade para os jovens. Por isso, se torna importante que nas situações-problema propostas o conteúdo seja próximo da realidade dos estudantes.

*"Se não fizer sentido, a atividade vira apenas mais uma tarefa. É preciso criar propósitos e estímulo para a busca de outras informações"*— Celina Martins de Mello Morais, professora da Escola da Vila, em São Paulo.

O ensino da disciplina deve criar condições para que o aluno faça pesquisas - com a aplicação do método científico - e desenvolva o pensamento crítico e a argumentação sólida; além de desenvolver a escrita através da produção de artigos. Para tanto, relacionar os conceitos da área às questões sociais, tecnológicas, políticas, culturais e éticas é essencial. Cabe ao professor estabelecer relações entre os conceitos vinculados a conteúdos estruturantes, os científicos e os ligados a outras disciplinas. Parte dos conteúdos desenvolvidos de 6º a 9º ano já foi trabalhada antes, portanto a sistematização de ideias é essencial para aprofundar os conhecimentos. A sistematização pode incluir ainda a apresentação ao público da classe.

Em função desses aspectos, o projeto da estufa automatizada tem como objetivo servir como uma atividade lúdica e prática para alunos de todas as séries do Fundamental II, em que será utilizada para o ensino de temas relacionados a Biologia e aos fenômenos naturais, bem como a diversidade existente em nosso planeta.

Os objetivos de aprendizagem se caracterizariam em aplicar, relacionar e visualizar fenômenos da natureza para o cultivo de plantas e outras espécies vegetais, integrando-as à sua importância em outros aspectos da vida e como elas podem ser implementadas aos

métodos tecnológicos. A atividade consistiria em: ensinar técnicas de cultivo e plantação, observação dos fenômenos, o uso da água e sua importância para a manutenção da vida e do ambiente, propriedades do solo, incentivo ao cultivo de alimentos vegetais para a estimulação de uma alimentação mais saudável e seus benefícios para a saúde, desenvolver estímulos aos órgãos sensoriais e promover inclusão (principalmente aos estudantes que apresentam deficiência visual), demonstrar a influência da tecnologia em processos da vida, exemplificação da biodiversidade existente, o estudo da fotossíntese, diversidade de plantas e noções básicas de robóticas e seus componentes.

O processo objetiva algumas metas, como: baixo custo, automatização de processos, promoção de noções de preservação e importância do meio ambiente, servir de incentivo aos alunos ao interesse pelas ciências biológicas, incitar fundamentos básicos de robótica, gerar uma atividade lúdica e dinâmica para os estudantes, englobar uma grande variedade de assuntos e garantir uso contínuo do equipamento, ensino da matéria de Ciências e servir como projeto de inclusão social por trabalhar com os sentidos sensoriais do corpo.

## ❖ Metodologia

Desenvolvemos uma estufa automatizada com Arduino composta por componentes do kit de robótica da placa, materiais descartados e reutilizados e suculentas para representar as plantas que podem ser cultivadas. Possui potenciômetros para a simulação do sensor de temperatura e umidade DHT11 e realizar o setpoint, um display LCD para monitoramento das leituras, um microcontrolador ATmega328, módulo relé para acionamento de bomba de pressão, cooler como sistema de resfriamento, mangueiras como canais de irrigação e led para sinalização do cooler (sistema de proteção).

### ➤ **Materiais**

- 1 Arduino UNO;
- 3 Potenciômetros;
- 1 Display LCD;
- 1 Botão Push Button;
- 1 Módulo com 4 relés 12 VDC;
- 1 Bomba de água 12V;
- 2 Mangueiras
- 1 Aquário;
- 1 Cooler 12V;
- 2 Placas de ensaio (Protoboard);
- 2 Fontes;
- Jumpers;
- Resistores 220  $\Omega$ ;
- 1 Led vermelha;
- 1 Garrafa pet.

### ➤ **Funcionamento**

O funcionamento da estufa automática consiste em um controle de temperatura e umidade através de 2 potenciômetros distintos, que pretendem simular um sensor DHT11 que mede tanto temperatura quanto umidade do ambiente. Neste caso, optamos por utilizar os potenciômetros no lugar do sensor para mostrar o funcionamento de todo o projeto em tempo real, além disso, é melhor para apresentações onde você pode simular todo o projeto de forma didática e objetiva.

Assim, quando iniciamos o circuito, ele entra em um modo que chamamos de “Modo Set”, cuja função é definir os limites de temperatura e umidade da estufa com os potenciômetros. No LCD, vão aparecer os valores de “Setpoints” que são os limites estabelecidos pelos potenciômetros. No caso, os valores que ali devem ser inseridos são os necessários para garantir a sobrevivência e desenvolvimento da planta que será cultivada. Após a alteração dos valores de temperatura e umidade e apertando no botão push button, o LCD vai atualizar e mostrar os valores de temperatura e umidade no modo de leitura — como se o sensor estivesse presente.

A lógica que utilizamos para o funcionamento foi:

- Se o valor de temperatura for menor que o Setpoint de temperatura, o Led vermelho irá ligar, sinalizando que a temperatura da estufa está baixa. Também irá sinalizar que o cooler está desligado;
- Se o valor de temperatura for maior que o Setpoint de temperatura, a Led desliga e aciona o cooler para servir como um sistema de resfriamento da estufa;
- Se o valor da umidade for menor do que o Setpoint de umidade, a Bomba de água irá ligar, assim, irrigando o solo;
- Se o valor da umidade for maior que o Setpoint de umidade, a Bomba desliga.

### ➤ O Arduino

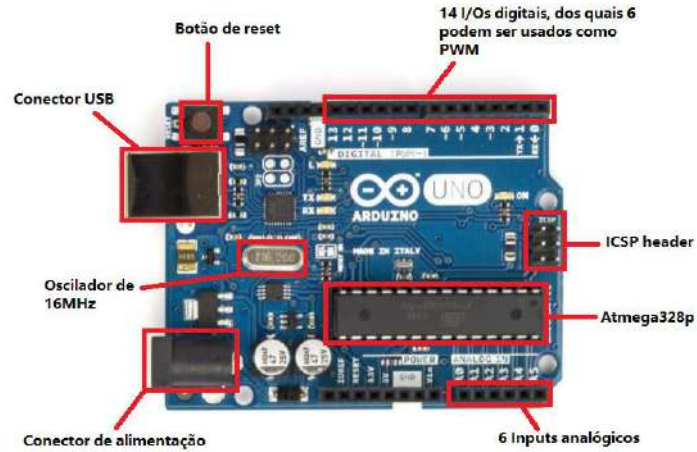
Existem diversos tipos de placa de Arduino, como o Arduino MEGA e o Arduino Pro Mini; o que exemplifica a grande variedade do produto. São 6 classes de plataformas de prototipagem Arduino disponíveis no mercado atualmente:

- Entry Level: Versões mais simples e focadas em quem está começando a desenvolver projetos eletrônicos;
- Enhanced Features: Placas com funcionalidades adicionais voltadas para projetos mais complexos;
- Internet of Things: Plataformas específicas para projetos de Internet das coisas;
- Education: Apenas um modelo dessa classe, voltado para o ensino de eletrônica e programação;
- Wearable: Plataformas com características específicas para o desenvolvimento de wearables, ou “tecnologias vestíveis”, como smartwatches e peças de roupa com eletrônica embutida;
- 3D printing: Impressora 3D desenvolvida com Arduino.

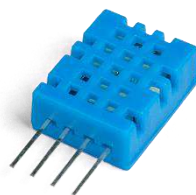
O Arduino UNO é uma placa entry-level e um dos modelos mais populares e de custo mais acessível. É ideal para quem está dando os primeiros passos na eletrônica. A placa pode ser alimentada tanto pelo cabo USB como por adaptador AC/DC. Todos os features do microcontrolador estão disponibilizados para interfacear com o mundo externo. Em geral, as entradas analógicas são utilizadas para ler sensores externos e as saídas PWM e outputs digitais são utilizadas para controlar motores e atuadores e acionar drivers para cargas externas.

O Arduino Integrated Development Environment – ou Arduino Software (IDE) – contém um editor de texto para escrever código, uma área de mensagem, um console de texto, uma barra de ferramentas com botões para funções comuns e uma série de menus. Ele se conecta ao hardware Arduino e Genuino para fazer upload de programas e se comunicar com eles. A IDE do Arduino também é open-source. Seu ambiente gráfico foi desenvolvido em Java e baseado em Processing e outras linguagens open-source. A linguagem de programação utilizada para escrever os códigos para Arduino é baseada nas tradicionais C/C++ (com modificações) e possui um grau de abstração muito alto e uma série de bibliotecas que

encapsulam a maior parte da complexidade do microcontrolador. Esse alto grau de abstração e o set de bibliotecas são os grandes responsáveis por fazer a programação mais intuitiva e rápida, pois não é necessário que o desenvolvedor conheça os registradores, os detalhes de memória e a dinâmica do processador.



### ➤ O Sensor DHT11



O DHT11 é um sensor de temperatura e umidade que permite fazer leituras de temperaturas entre 0 a 50 Celsius e umidade entre 20 a 90%, muito usado para projetos com Arduino.

É um sensor de temperatura e umidade com um sinal digital em sua saída. Sua tecnologia garante excelente estabilidade e confiabilidade. Um microcontrolador de alta performance de 8 bits garante isto no encapsulamento do módulo. Este sensor inclui um elemento resistivo do tipo NTC que faz a medição da temperatura. Possui excelente qualidade, resposta rápida, habilidade de anti-interferência e vantagens antes só encontradas em dispositivos de alto custo.

- Faixa de temperatura recomendada para leitura: 0 a 50°C
- Faixa de umidade recomendada para leitura: 20 a 80%

Note que este sensor só consegue dar uma nova leitura a cada 2 segundos, portanto tenha isso em mente quando for usá-lo.

Especificações:

- Baixo Custo
- Tensão de alimentação e sinal: 3 a 5V
- Corrente durante a leitura: 2.5mA
- Recomendado para leituras de umidade entre 20 a 80% com precisão de 5%
- Recomendado para leituras de temperatura entre 0 a 50°C com precisão de  $\pm 2^{\circ}\text{C}$
- Sampling rate de 1Hz (a cada segundo)
- Tamanho: 15.5mm x 12mm x 5.5mm
- Espaçamento entre os pinos: padrão 0.1"



## Programação

```
#include <LiquidCrystal.h>
#define M 7
#define LED_Vermelho 5
#define Bomba 4
int B = 0;
int temp=0,umid=0,setPointT=0,setPointU=0;
bool ligado=false;
LiquidCrystal lcd(13,12,11,10,9,8);
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(LED_Vermelho, OUTPUT);
  pinMode(Bomba, OUTPUT);
  pinMode(M, OUTPUT);

  lcd.begin(16,2);
}

void loop() {
  B = digitalRead(3);

  Serial.println("-----");
  Serial.print("TEMPERATURA: ");
  Serial.println(temp);
  Serial.print("UMIDADE: ");
  Serial.println(umid);

  switch(B){
    case 1:
      ligado = true;
      break;
  }

  switch(ligado){
    case false:
      setPointT = map(analogRead(A0),0,1023,0,50);
      setPointU = map(analogRead(A1),0,1023,20,80);
      lcd.setCursor(0,0);
      lcd.print("SET TEMP");
      lcd.setCursor(0,1);
      lcd.print("SET UMID");
      lcd.setCursor(14,0);
      lcd.print("C");
      lcd.setCursor(14,1);
      lcd.print("%");
      if(setPointT < 10){
        lcd.setCursor(10,0);
```

```

    lcd.print(" ");
    lcd.setCursor(12,0);
    lcd.print(setPointT);
}
if(setPointT >= 10 && setPointT < 100){
    lcd.setCursor(10,0);
    lcd.print(" ");
    lcd.setCursor(11,0);
    lcd.print(setPointT);
}
if(setPointT >= 100){
    lcd.setCursor(10,0);
    lcd.print(setPointT);
}

if(setPointU < 10){
    lcd.setCursor(10,1);
    lcd.print(" ");
    lcd.setCursor(12,1);
    lcd.print(setPointU);
}
if(setPointU >= 10 && setPointU < 100){
    lcd.setCursor(10,1);
    lcd.print(" ");
    lcd.setCursor(11,1);
    lcd.print(setPointU);
}
if(setPointU >= 100){
    lcd.setCursor(10,1);
    lcd.print(setPointU);
}
break;
case true:
temp = map(analogRead(A0),0,1023,0,50);
umid = map(analogRead(A1),0,1023,20,80);
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("LER TEMP:");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("LER UMID:");
lcd.setCursor(14,0);
lcd.print("C");
lcd.setCursor(14,1);
lcd.print("%");
if(temp < 10){
    lcd.setCursor(10,0);
    lcd.print(" ");
    lcd.setCursor(12,0);
    lcd.print(temp);
}
if(temp >= 10 && temp < 100){
    lcd.setCursor(10,0);
    lcd.print(" ");

```

```

    lcd.setCursor(11,0);
    lcd.print(temp);
}
if(temp >= 100){
    lcd.setCursor(10,0);
    lcd.print(temp);
}

if(umid < 10){
    lcd.setCursor(10,1);
    lcd.print(" ");
    lcd.setCursor(12,1);
    lcd.print(umid);
}
if(umid >= 10 && umid < 100){
    lcd.setCursor(10,1);
    lcd.print(" ");
    lcd.setCursor(11,1);
    lcd.print(umid);
}
if(umid >= 100){
    lcd.setCursor(10,1);
    lcd.print(umid);
}
break;
}

if(temp <= setPointT){
    digitalWrite(M, LOW);
    digitalWrite(LED_Vermelho, HIGH);
} else {
    digitalWrite(M, HIGH);
    digitalWrite(LED_Vermelho, LOW);
}

if(umid <= setPointU){
    digitalWrite(Bomba, HIGH);
} else {
    digitalWrite(Bomba, LOW);
}
}

```

## ❖ Orçamento

1 Arduino UNO – R\$33,16: <https://www.google.com/url?url=https://colitec.com.br/arduino-uno-r3-smd-ch340-18024.html&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ved=0ahUKEwjf-sWvy8z4AhWBUZUChRtDBWgQguUECP4I&usg=AOvVaw2l1bVmLLpbF1P4C3CrNM2D>

1 Sensor DHT11 – R\$13,90: <https://www.robocore.net/sensor-ambiente/sensor-de-temperatura-dht11>

3 Potenciômetros – R\$ 2,50 (cada):

[https://www.google.com/aclk?sa=l&ai=DChcSEwjUtYyZy8z4AhVsQUgAHRMQDfYYABADGgJjZQ&sig=AOD64\\_2Squw0ccB0WVWws1REuMprQViXceA&ctype=5&q=&ved=0ahUKEwj0\\_LeZy8z4AhWrr5UCHfhtBkwQww8lvgc&adurl=](https://www.google.com/aclk?sa=l&ai=DChcSEwjUtYyZy8z4AhVsQUgAHRMQDfYYABADGgJjZQ&sig=AOD64_2Squw0ccB0WVWws1REuMprQViXceA&ctype=5&q=&ved=0ahUKEwj0_LeZy8z4AhWrr5UCHfhtBkwQww8lvgc&adurl=)

1 Display LCD – R\$20,90:

[https://www.google.com/aclk?sa=l&ai=DChcSEwi1xMLly8z4AhURP5EKHfTZDjkYABADGgJjZQ&sig=AOD64\\_2Lxum\\_huNx1yYQeQ6QJ3krqRSLjQ&ctype=5&q=&ved=0ahUKEwit7r3ly8z4AhWTrJUCHeUBBeQQww8l6wc&adurl=](https://www.google.com/aclk?sa=l&ai=DChcSEwi1xMLly8z4AhURP5EKHfTZDjkYABADGgJjZQ&sig=AOD64_2Lxum_huNx1yYQeQ6QJ3krqRSLjQ&ctype=5&q=&ved=0ahUKEwit7r3ly8z4AhWTrJUCHeUBBeQQww8l6wc&adurl=)

1 Módulo com 1 relés 12 VDC – R\$15,50: <https://www.usinainfo.com.br/rele-arduino/modulo-rele-5v-10a-1-canal-jqc3f-4763.html>

1 Bomba de água 12V – R\$59,76: <https://www.usinainfo.com.br/bombinha-de-agua-e-ar/mini-bomba-de-agua-para-arduino-12v-rs385-2lmin-2814.html>

2 Placas de ensaio (Protoboard) – R\$13,75 (cada):

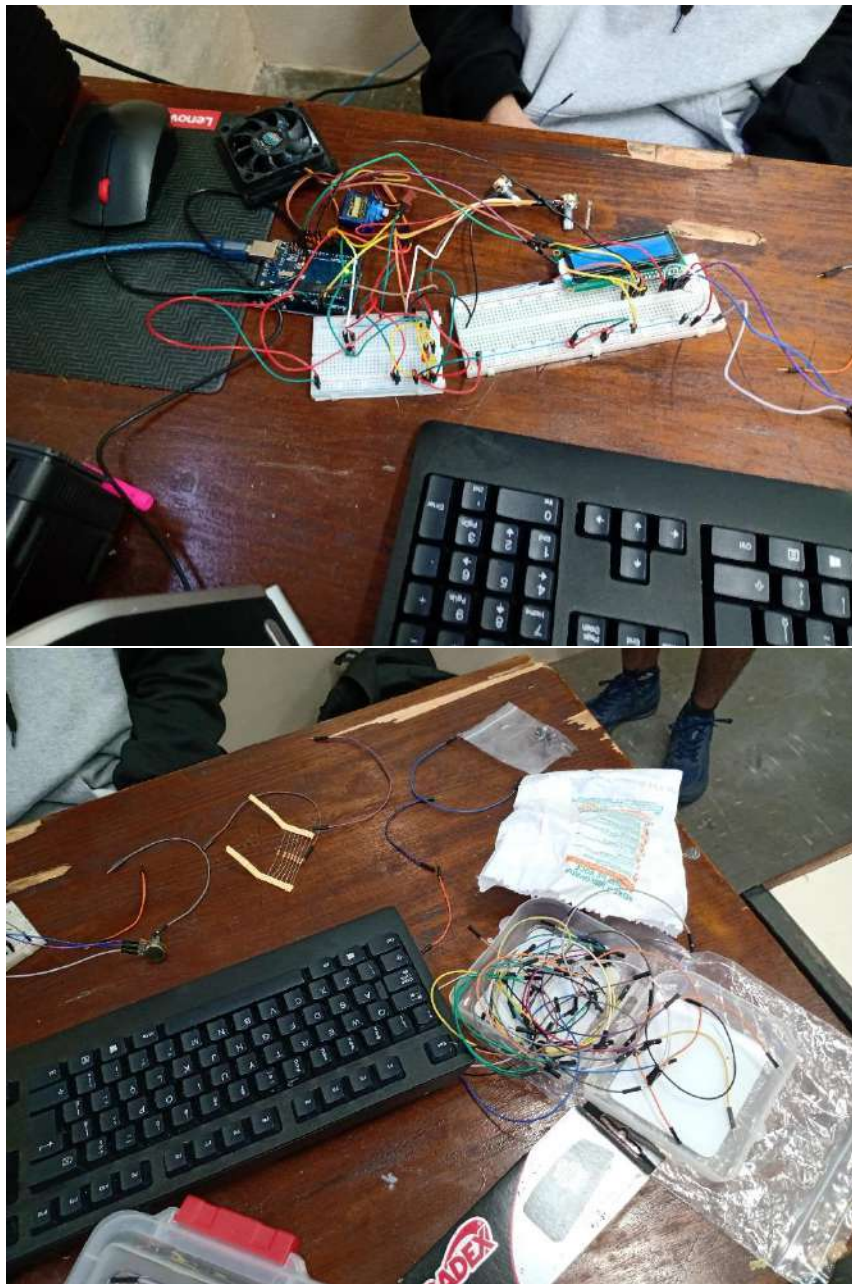
[https://www.google.com/aclk?sa=l&ai=DChcSEwjJuPDGzMz4AhUT7pEKHS0rBcEYABAHGgJjZQ&sig=AOD64\\_2YYnuMPQf3o9svTjC8FFrcqGldtg&ctype=5&q=&ved=0ahUKEwi4kuzGzMz4AhWguZUCHQyqD-YQww8lpAg&adurl=](https://www.google.com/aclk?sa=l&ai=DChcSEwjJuPDGzMz4AhUT7pEKHS0rBcEYABAHGgJjZQ&sig=AOD64_2YYnuMPQf3o9svTjC8FFrcqGldtg&ctype=5&q=&ved=0ahUKEwi4kuzGzMz4AhWguZUCHQyqD-YQww8lpAg&adurl=)

2 Fontes – R\$25,96 (cada): <http://www.usinainfo.com.br/fonte-de-alimentacao/fonte-de-alimentacao-chaveada-12vdc-2a-3921.html>

**Obs: os outros materiais podem ser reaproveitados ou encontrados em ferros-velhos etc.**

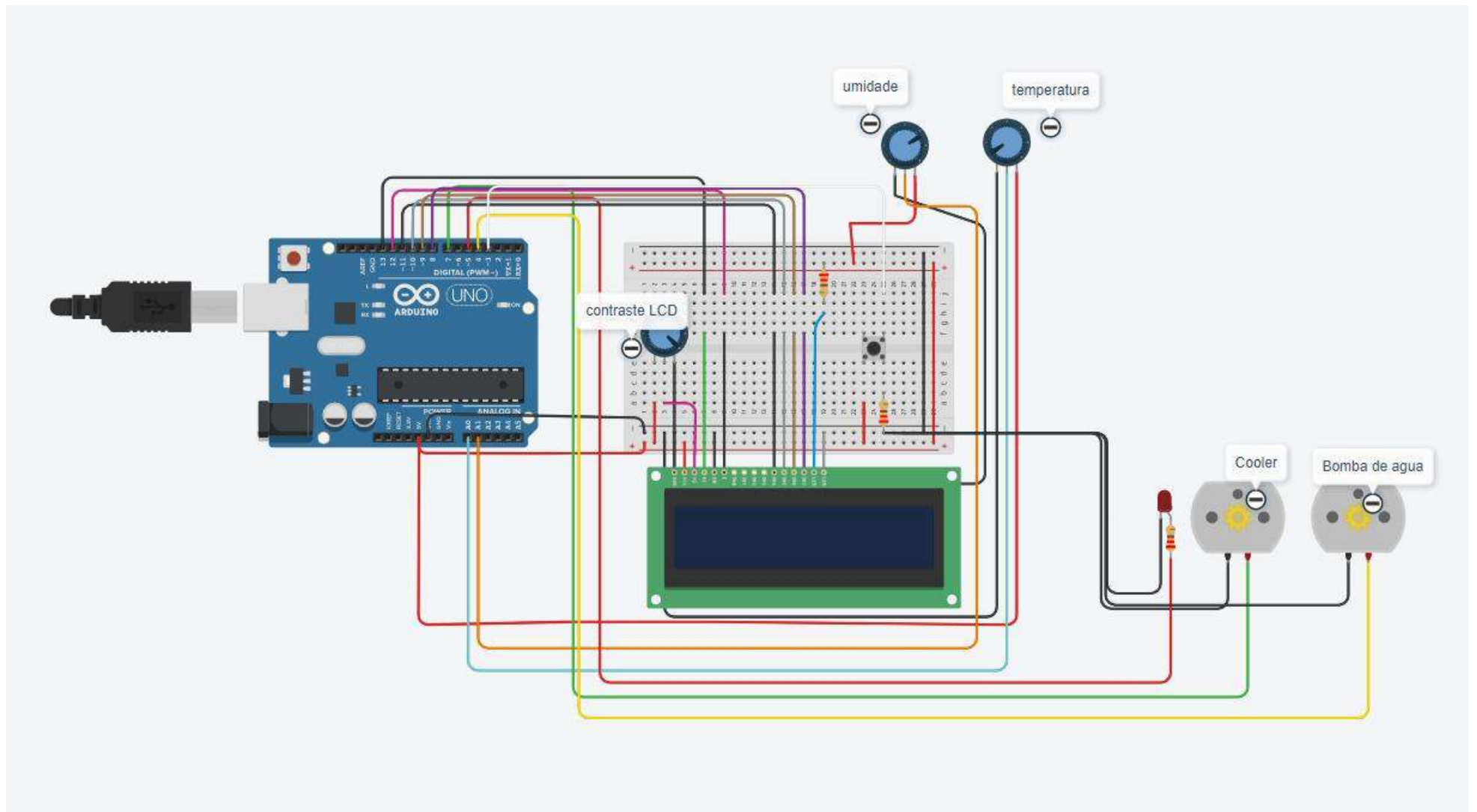
## ❖ Vídeo e Fotos

- Vídeo: <https://youtu.be/4HtXw24j8x4>













MANUAL DE FUNCIONAMENTO

# Estufa Para Cultivo De Plantas



## Sumário

1. Introdução
2. Funcionalidade
3. Componentes
4. Montagem elétrica
5. Montagem do circuito de irrigação e ventilação
6. Como ligar a estufa?
7. Como utilizá-la
8. Lógica de funcionamento



MANUAL DE FUNCIONAMENTO

# Estufa Para Cultivo De Plantas



## 1.Introdução

A Estufa servirá para o cultivo de pequenas plantações. Como seu foco é voltado para o ensino de forma objetiva e didática, ela possui o uso de 2 potenciômetros para simularem o sensor DHT, que é capaz de medir tanto a temperatura como umidade.

Através dos potenciômetros é possível estabelecer Setpoints de valores de temperatura e umidade, que quando ultrapassados acionam um sistema de ventilação, caso a umidade esteja baixa, uma bomba de água será acionado, para que seja feita a irrigação da plantação.

MANUAL DE FUNCIONAMENTO

# Estufa Para Cultivo De Plantas



## 2. Funcionalidade

A Estufa será muito útil para o ensino escolar, promovendo técnicas de cultivo e agricultura e a conscientização ambiental aos alunos. Além disso, ela se apresenta como um meio de sustentabilidade, uma vez que os alimentos serão produzidos de maneira saudável.

Dentre as suas vantagens estão o fácil controle da umidade e temperatura demonstrados por meio dos simuladores do sensor DHT. Sendo possível controlá-los a partir do acionamento de uma bomba de água e um cooler que será o ventilador.

MANUAL DE FUNCIONAMENTO

# Estufa Para Cultivo De Plantas



## 3.Componentes

- 1 Arduino UNO;
- 3 Potenciômetros;
- 1 Display LCD;
- 1 Botão Push Button;
- 1 Módulo com 4 relés 12 VDC;
- 1 Bomba de água 12V;
- 2 Mangueiras
- 1 Aquário;
- 1 Cooler 12V;
- 2 Placas de ensaio (Protoboards);
- 2 Fontes;
- Jumpers;
- Resistores 220  $\Omega$ ;
- 1 Led vermelha;
- 1 Garrafa pet;

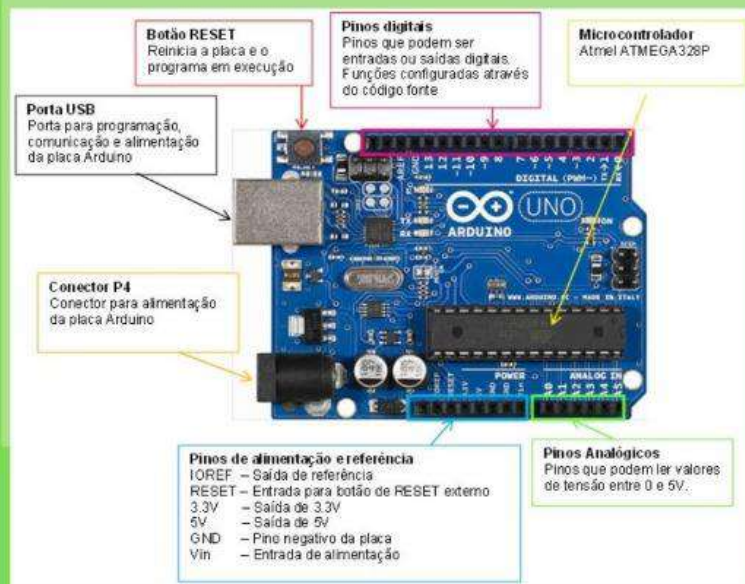
## MANUAL DE FUNCIONAMENTO

# Estufa Para Cultivo De Plantas



## 4. Montagem elétrica

O Arduino é uma placa que pode controlar diversos processos em projetos, podendo ser conectado a um computador para receber dados e transmiti-los através de seu funcionamento. Nela está presente o microcontrolador ATMEGA328, que fica responsável pelo controle e pela leitura dos dados contidos nos pinos da placa. Assim torna-se possível criar projetos baseados em eletrônica. Neste projeto, o Arduino funciona como o cérebro, colocando a programação feita em linguagem C em funcionamento.



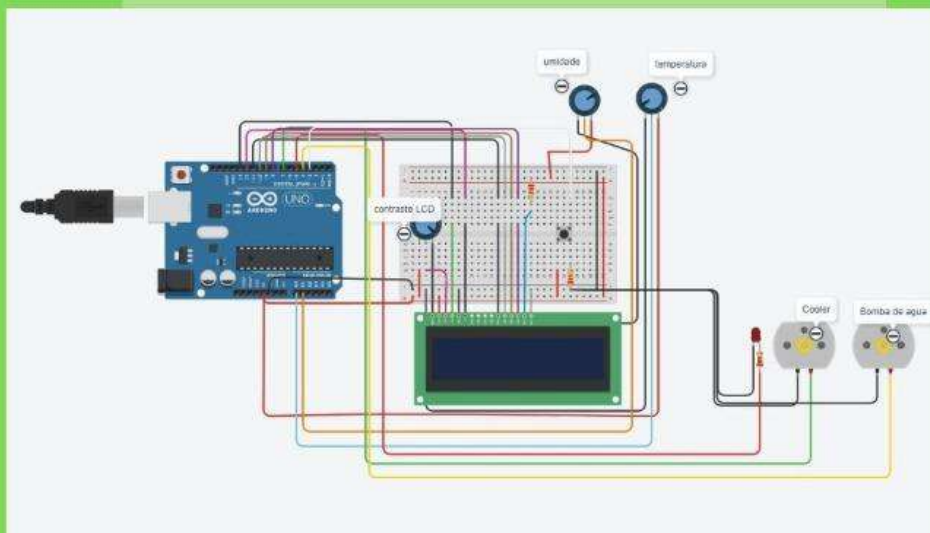
MANUAL DE FUNCIONAMENTO

# Estufa Para Cultivo De Plantas



## 4. Montagem elétrica

A montagem do circuito deverá ser da seguinte maneira:

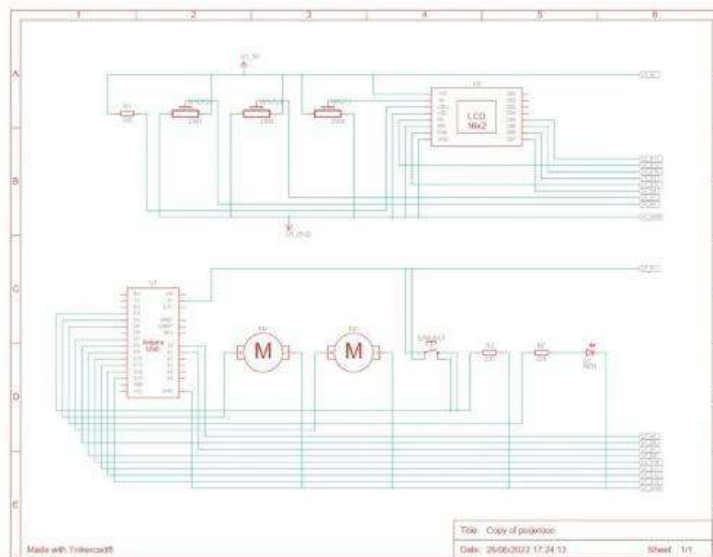


# Estufa Para Cultivo De Plantas



## 4. Montagem elétrica

Este é o diagrama elétrico do circuito:





MANUAL DE FUNCIONAMENTO

# Estufa Para Cultivo De Plantas



## 5. Montagem do circuito de irrigação e ventilação

O cooler deve ser posicionado na parte superior da estufa, para realizar o resfriamento dela.

O sistema de irrigação será composto por uma mangueira conectada na parte de cima da bomba de água, indo até dentro do container ( uma garrafa pet) e por outra que sairá do container de água, ficando também na parte superior da estufa. Será necessário realizar furos nela para que a irrigação seja realizada com sucesso.

MANUAL DE FUNCIONAMENTO

# Estufa Para Cultivo De Plantas



## 7. Como utilizá-la?

Quando o circuito é energizado, o LCD mostrará o modo de Setpoint.

- Potenciômetros:  
Através deles é possível definir um valor para a temperatura e umidade.



MANUAL DE FUNCIONAMENTO

# Estufa Para Cultivo De Plantas



## 7. Como utilizá-la?

Logo após os valores de Setpoint forem declarados, deve-se apertar o botão push bottom, responsável por gravar os valores estabelecidos.

Em seguida ajuste os valores de temperatura e umidade através dos potenciômetros para simular variações.

# Estufa Para Cultivo De Plantas



## 8. Lógica de funcionamento

A lógica será a seguinte: Se o valor de temperatura for menor do que o valor estabelecido, um Led vermelho irá ligar, indicando que o cooler está desligado. Caso o contrário, se temperatura estiver maior, o Led desligará e um cooler que servirá como ventilador para resfriar a estufa será acionado.

Se a umidade por sua vez for maior do que o valor estabelecido no Setpoint, uma bomba de água será ligada para que a irrigação da estufa seja feita, mas se ela for maior, a bomba será desligada.

## ❖ Referências

- <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/38/a-importancia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-de-jovens-e-adultos#:~:text=A%20import%C3%A2ncia%20do%20ensino%20de%20Ci%C3%A2ncias%20est%C3%A1%20em%20contribuir%20para,diante%20do%20mundo%20cient%C3%ADfico%20tecnol%C3%B3gico.>
- <https://novaescola.org.br/conteudo/1071/o-que-ensinar-em-ciencias-do-6-ao-9-ano>
- <https://pt.slideshare.net/tecnicosme/currculo-referencia-cincias-da-natureza-6-ao-9-ano>
- <https://meuartigo.brasilescila.uol.com.br/educacao/porque-a-ciencia-e-importante.htm>
- <https://www.webartigos.com/artigos/o-ensino-de-ciencias-naturais-e-sua-importancia/116403>
- <https://blog.eletrogate.com/o-que-e-arduino-para-que-serve-vantagens-e-como-utilizar/>
- <https://greenpower.net.br/blog/biologia-plantas/>
- <https://www.robocore.net/sensor-ambiente/sensor-de-temperatura-dht11>