

HIDROBOV: MONITORAMENTO INTELIGENTE DE BEBEDOUROS BOVINOS

Alessandro do Nascimento Brocco

Escola Técnica Estadual de Rondonópolis (Seciteci/MT)
a.brocco1996@gmail.com - <http://lattes.cnpq.br/6911743476978754>

Fabiano Keiji Taguchi

Escola Técnica Estadual de Rondonópolis (Seciteci/MT)
fabianotaguchi@secitec.mt.gov.br - <http://lattes.cnpq.br/4875106086944932>

Marcos Pires de Almeida

Escola Técnica Estadual de Rondonópolis (Seciteci/MT)
marcosalmeida@secitec.mt.gov.br - <http://lattes.cnpq.br/8516307100657427>

Resumo: Este artigo apresenta o desenvolvimento do Hidrobov, um sistema inteligente de monitoramento da qualidade e do consumo de água em bebedouros bovinos. A iniciativa surgiu como prática pedagógica no curso técnico em Desenvolvimento de Sistemas da Escola Técnica Estadual de Rondonópolis, com apoio do laboratório de Robótica Educacional. O sistema foi projetado para realizar leituras automáticas de vazão, turbidez e temperatura da água, utilizando sensores conectados a um microcontrolador com acesso à internet, permitindo armazenamento local de dados e transmissão para um painel de controle remoto. A estrutura do protótipo foi construída a partir de peças impressas em 3D, possibilitando personalização e manutenção facilitada. Os testes em ambiente simulado demonstraram a eficácia do sistema na identificação de alterações na qualidade da água e em padrões de consumo, com potencial para prevenir desperdícios e melhorar o manejo hídrico. O projeto também teve reconhecimento em feiras científicas, destacando-se como uma solução acessível e inovadora para o setor agropecuário, consolidando o papel das Escolas Técnicas na formação para a era digital.

Palavras-chave: Arduino. Pecuária. Qualidade da água. Monitoramento. Robótica educacional.

Abstract: This article presents the development of Hidrobov, an intelligent system for monitoring the quality and consumption of water in cattle drinkers. The initiative emerged as a pedagogical practice within the technical course in Systems Development at the State Technical School of Rondonópolis, with support from the Educational Robotics Laboratory. The system was designed to perform automatic readings of flow rate, turbidity, and water temperature using sensors connected to a microcontroller with Internet access, enabling local data storage and transmission to a remote control panel. The prototype structure was built from 3D-printed parts, allowing for customization and easy maintenance. Tests in a simulated environment demonstrated the system's effectiveness in identifying changes in water quality and consumption patterns, with the potential to prevent waste and improve water management. The project was also recogni-

zed at scientific fairs, standing out as an accessible and innovative solution for the agricultural sector, reinforcing the role of Technical Schools in training for the digital age.

Keywords: *Arduino. Livestock. Water quality. Monitoring. Educational Robotics.*

INTRODUÇÃO

A água é um dos recursos mais importantes para o desenvolvimento saudável dos bovinos e, conseqüentemente, para a atividade de pecuária. No entanto, o controle da qualidade e da quantidade de água fornecida ainda é tema de estudos nas propriedades rurais e pode comprometer tanto a saúde dos animais quanto a eficiência da produção.

Diante dessa realidade, o presente artigo apresenta o desenvolvimento do projeto Hidrobov, um sistema de monitoramento inteligente voltado ao acompanhamento da qualidade e do consumo de água em bebedouros bovinos. O projeto foi fomentado no contexto do curso técnico em Desenvolvimento de Sistemas da Escola Técnica Estadual de Rondonópolis, com orientação docente e com apoio do Laboratório de Robótica Educacional da instituição.

O objetivo do projeto é fornecer ao pecuarista uma solução prática e acessível para o controle em tempo real de parâmetros como turbidez, temperatura e vazão da água nos cochos, permitindo identificar situações de desperdício ou baixa aceitação pelos animais. A ideia surgiu a partir da observação de problemas recorrentes no campo e foi aprimorada com base em contribuições técnicas, incluindo a orientação de um médico veterinário que reforçou a importância de considerar a qualidade da água como fator determinante no consumo animal.

Cabe salientar que o projeto se destaca como uma prática institucional bem-sucedida de ensino técnico, promovendo a integração entre teoria, prática e inovação. A experiência foi validada em eventos científicos e tecnológicos, com participação na Mostra Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (MECTI) que aconteceu durante a Semana Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCT) em Cuiabá - MT e na Feira Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação (FECITI), realizada no município de Rondonópolis - MT.

1. DESENVOLVIMENTO

No cenário da pecuária, a atenção à alimentação do rebanho é frequentemente priorizada como fator-chave para o desempenho do animal, enquanto a gestão da água oferecida aos animais ainda é um aspecto frequentemente negligenciado. No entanto, a água é um nutriente essencial, e sua oferta em quantidade e qualidade adequadas é determinante para a saúde.

Apesar da relevância do tema, ainda há escassez de tecnologias acessíveis e adaptadas à realidade de pequenas e médias propriedades rurais que permitam o controle eficiente desse recurso. A partir da observação desses desafios e da necessidade de soluções que aliem simplicidade, baixo custo e eficácia, surgiu a motivação para o desenvolvimento do sistema Hidrobov, um protótipo voltado ao monitoramento em tempo real da qualidade e da quantidade de água nos bebedouros, com o objetivo de apoiar o pecuarista na tomada de decisões mais assertivas quanto ao manejo hídrico do rebanho.

1.1 Qualidade da água

O consumo de água para bovinos é de suma importância, considerando aspectos como a eficiência da conversão alimentar na produção de carne ou leite, quanto ao conforto na regulação da temperatura corpórea, mas também à eficácia do uso da água na propriedade rural. Deve-se salientar que a preocupação do fornecimento da água ao rebanho deve levar em conta não apenas a quantidade, mas também a qualidade.

Em relação à quantidade de água consumida, Alves Neto (2022) comenta que o consumo diário de água por bovino é em média 10% de seu peso vivo, mas que pode variar entre categorias dos animais e seus níveis de produção: vacas matrizes amamentando têm demanda maior. Em produções de 25 a 30 litros de leite por dia, o consumo diário pode chegar a 100 litros de água. Também pode haver aumento de consumo de água de acordo com o tipo de dieta (tipo de planta forrageira e suplemento mineral) e com o estágio vegetativo da pastagem (mais tenra ou mais seca).

Conforme Rosso (2023), vacas em lactação no sistema a pasto bebem em torno de 64 litros de água por dia, no semiconfinamento, consomem 48 litros e em confinamento, 89 litros. Apresenta esses dados com referência ao programa “Boas Práticas Hídricas” com instalação de hidrôme-

tros para ajudar a medir o consumo de água na produção, o que fornece disponibilidade hídrica em quantidade e qualidade. Ainda de acordo com esse programa, são resultados positivos para o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) porque estimulam a adoção de práticas conservacionistas nas propriedades rurais.

A qualidade da água pode influenciar diretamente a quantidade ingerida pelos bovinos, já que esses animais são sensíveis ao sabor e odor da água. O consumo em quantidade menor da exigência diária tem como consequência a redução do desempenho produtivo (Zanetti *et al.*, 2019). Para animais em pastejo deve-se priorizar a ingestão de água em bebedouros porque este fornecimento de água garante a manutenção da qualidade da água sem a suspensão de partículas de argila ou contaminação da água com fezes dos animais. Comparativamente, quando bovinos têm acesso à água tanto em bebedouros quanto em rios ou lagoas, os animais preferem ingerir água em bebedouros por mais de 90% das vezes.

De acordo com experimento realizado pela médica veterinária Thaís Marcatti (2024), com dois lotes de 150 cabeças, com um lote recebendo água de qualidade elevada e o outro, de qualidade inferior, o resultado foi maior ingestão de alimento para o gado que recebeu a água mais limpa (13 kg de MS $\text{cab}^{-1} \text{dia}^{-1}$) e menor consumo de comida para o que ingeriu água de pior qualidade (11,7 kg de MS $\text{cab}^{-1} \text{dia}^{-1}$). A diferença de 1,3 kg de MS $\text{cab}^{-1} \text{dia}^{-1}$ representa cerca de 280 g dia^{-1} de ganho de peso.

Finalmente, Minho e Gaspar (2023) esclarecem que principalmente os bezerros recém-desmamados são sensíveis ao sabor e ao odor da água, e podem não beber água suja ou contaminada. Pode haver um ganho de peso de até 9% maior em bezerros que ingeriram água de boa qualidade, quando comparados a animais que recebiam água de lagoas.

2. PROBLEMÁTICA E DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS

A concepção do projeto Hidrobov foi orientada a partir da observação de situações recorrentes no manejo hídrico em propriedades rurais, como falhas no funcionamento de boias dos bebedouros e a ausência de controle preciso sobre o volume de água consumido pelos bovinos. Essas falhas frequentemente resultam em desperdício de água, contaminação e impactos negativos sobre a saúde e o desempenho produtivo dos animais.

Com base nesse diagnóstico, definiu-se como objetivo inicial a criação de um sistema de monitoramento contínuo e automatizado, voltado ao controle do consumo hídrico por cocho. Durante a fase de planejamento, foi estabelecida uma parceria com um médico veterinário, cuja contribuição técnica foi essencial para o aprimoramento do projeto. Por meio desse diálogo interdisciplinar, o escopo do sistema foi ampliado, incorporando não apenas a medição da vazão, mas também parâmetros qualitativos da água, como turbidez e temperatura, que influenciam diretamente na aceitação pelos animais.

Pesquisas complementares foram realizadas para embasar o projeto, incluindo levantamento de dados sobre o consumo médio de água por bovinos em diferentes faixas etárias e produtivas, além da revisão das boas práticas de manejo hídrico em sistemas de produção animal. A escolha dos sensores e da arquitetura tecnológica foi orientada pela viabilidade de implementação em ambiente rural, considerando fatores como custo, robustez e facilidade de manutenção.

A literatura reforça a relevância da água como fator essencial para a saúde animal e o bom desempenho zootécnico. Segundo Lopes *et al.* (2013, p. 7), “a água é um nutriente essencial cuja qualidade e disponibilidade afetam diretamente o consumo voluntário e, por consequência, o desempenho produtivo dos animais”. Tal constatação validou a necessidade de incorporar recursos tecnológicos que viabilizassem a análise em tempo real da água ofertada ao rebanho.

2.1 Desenvolvimento do Hidrobov

O Hidrobov foi desenvolvido com base na plataforma de prototipação Arduino, utilizando-se também de uma placa ESP-01, um microcontrolador com conectividade Wi-Fi integrada, que possibilita que dados possam ser enviados em tempo real para centrais de monitoramento. O sistema foi projetado para operar de forma autônoma e robusta, considerando as exigências do ambiente rural. Conforme destacam Faria *et al.* (2021, p. 56), a integração entre sensores e microcontroladores com conectividade, como a ESP-01, “amplia o potencial de sistemas embarcados no campo, permitindo o monitoramento remoto em tempo real, essencial para ambientes com acesso limitado à infraestrutura tecnológica”.

A construção física do protótipo foi realizada no Laboratório de Robótica Educacional da Escola Técnica Estadual de Rondonópolis, utilizando-se de impressora 3D e uma CNC (Controle Numérico Computadorizado) router. A CNC router foi utilizada para reproduzir um objeto que pudesse simular um bebedouro, a impressora 3D foi empregada para criar uma carcaça resistente, personalizável e projetada para abrigar os sensores e, como consequência, proteger os componentes eletrônicos de fatores ambientais como poeira, umidade e impacto. Dessa forma, permitiu-se que a estrutura fosse pensada com design modular, possibilitando fácil acesso aos sensores e facilitando manutenções, substituições ou futuras atualizações.

A arquitetura do sistema foi contemplada com uma gama de sensores, que em conjunto garantiram as funcionalidades objetivadas, e para isso os seguintes sensores foram utilizados:

- **Sensor de turbidez:** responsável por medir a transparência da água, permitindo identificar níveis de sujeira que podem desestimular o consumo;
- **Sensor de temperatura:** registra a temperatura da água, que, quando elevada, pode reduzir o consumo pelos animais, especialmente em períodos mais quentes;
- **Sensor de fluxo (vazão):** calcula a quantidade de água que passou pelo bebedouro, permitindo o acompanhamento do consumo diário e a identificação de padrões incomuns, como vazamentos.

As estruturas projetadas, e os sensores interconectados são apresentados na Figura 1 abaixo.

Figura 1 - Estrutura do HidroBov com os sensores interconectados



Fonte: Elaborado pelos autores.

2.2 Apresentação dos dados capturados pelos sensores

Os dados capturados pelos sensores são fundamentais para a tomada de decisões no manejo hídrico. Por esse motivo, o sistema foi projetado para que as informações coletadas pudessem ser visualizadas por meio de um dashboard customizável, acessível via conexão com a internet. Além da visualização em tempo real, os dados também são armazenados localmente em um cartão de memória microSD, no formato de texto (.txt), o que possibilita sua leitura por qualquer software de edição de texto. Essa redundância garante que nenhuma informação seja perdida em caso de falha na conexão, permitindo a recuperação dos dados diretamente do cartão de memória.

Simultaneamente, os dados são transmitidos via Wi-Fi para um painel de controle (dashboard), acessível por dispositivos móveis ou computadores. O dashboard, que funciona como principal interface de consulta para o pecuarista, foi projetado para exibir as seguintes informações:

- Consumo diário e instantâneo (em litros);
- Temperatura da água;
- Nível de turbidez (água limpa/suja);
- Média de consumo por animal;
- Histórico de consumo total por cocho.

A interface do sistema foi desenvolvida com foco na usabilidade, utilizando elementos visuais intuitivos para facilitar a leitura e a interpretação dos dados, mesmo por usuários sem conhecimentos técnicos em informática. Além disso, o painel conta com alertas visuais que identificam situações anormais, como consumo excessivo (vazamentos) ou queda abrupta no volume consumido (possível rejeição da água).

De acordo com Ferreira e Silva (2021, p. 61), dashboards são ferramentas essenciais para a análise de dados em ambientes digitais, pois “transformam grandes volumes de informações em representações visuais de fácil interpretação, contribuindo para decisões mais ágeis e fundamentadas”.

O protótipo foi testado em ambiente simulado com variações controladas nos parâmetros de qualidade da água, demonstrando sua eficácia na coleta de dados e na geração de alertas. A Figura 2, apresentada

a seguir, ilustra o dispositivo completo após a finalização da montagem, com o dashboard em funcionamento.

Figura 2 - Protótipo do Hidrobov finalizado, com sensores acoplados à estrutura impressa em 3D, e o dashboard



Fonte: Elaborado pelos autores.

3. METODOLOGIA

A concepção e a construção do projeto Hidrobov foram realizadas no Laboratório de Robótica Educacional da Escola Técnica Estadual de Rondonópolis, a partir de uma proposta originada durante as aulas do curso técnico em Desenvolvimento de Sistemas. A metodologia adotada foi de natureza aplicada, exploratória e iterativa, com enfoque interdisciplinar e prática, incorporando elementos da engenharia de software, automação e conhecimentos advindos da ciência animal.

O processo metodológico foi dividido nas seguintes etapas: (1) identificação do problema, (2) levantamento de requisitos, (3) prototipagem e desenvolvimento do sistema, (4) testes em ambiente simulado e (5) validação da solução. Para melhor compreensão da solução a ser desenvolvida, foi utilizada a ferramenta Business Model Canvas, com o objetivo de estruturar e viabilizar o projeto de forma visual e simplificada,

conforme apresentado na Figura 3 a seguir. Essa metodologia permite a representação de modelos de negócios de forma dinâmica, promovendo a clareza sobre os principais elementos envolvidos na geração de valor, como segmentos de clientes, proposta de valor, canais, fontes de receita e recursos-chave (Osterwalder; Pigneur, 2010).

Figura 3 - Business Model Canvas do projeto Hidrobov



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na fase inicial, foi realizado um diagnóstico técnico baseado em observações de campo e revisão de literatura sobre práticas de manejo hídrico na pecuária, com foco em falhas recorrentes como boias danificadas, vazamentos e ausência de controle da qualidade da água. A partir desse diagnóstico, delineou-se o escopo funcional do projeto, inicialmente voltado à medição da vazão de água em bebedouros bovinos. Com o apoio técnico de um médico veterinário parceiro, o escopo foi ampliado para incluir o monitoramento da turbidez e da temperatura da água, parâmetros que influenciam diretamente a aceitação e o consumo hídrico pelos animais. Nessa fase foram realizadas a identificação do problema (1) e o levantamento dos requisitos (2).

A etapa de prototipagem e desenvolvimento (3) envolveu a criação de um produto funcional utilizando a plataforma Arduino, com a integração da placa ESP-01, além da utilização de sensores específicos para medição de vazão, turbidez e temperatura, conectados ao microcontrolador.

A estrutura física foi projetada e fabricada com o uso de router CNC e de uma impressora 3D. O software foi desenvolvido em linguagem C/C++, utilizando bibliotecas compatíveis com os sensores e módulos de rede, garantindo comunicação eficiente e estável entre os componentes. Para a criação do dashboard, foi empregada a linguagem HTML e as folhas de estilo CSS, que permitiram a estilização do painel de visualização dos dados.

Os testes em ambiente simulado (4) foram realizados a partir do controle de variáveis como volume de água, turbidez e temperatura, a fim de avaliar a precisão dos sensores, a estabilidade da transmissão de dados via Wi-Fi e a usabilidade do dashboard. A validação do protótipo contou ainda com o *feedback* de profissionais da área de zootecnia e veterinária, obtido durante apresentação para comunidade escolar, em feiras científicas e eventos técnicos, permitindo a validação da solução (5) e o aprimoramento da solução com base em críticas e sugestões de especialistas.

Essa abordagem metodológica encontra respaldo em práticas pedagógicas baseadas em projetos, que promovem o protagonismo estudantil por meio da resolução de problemas reais (Moran, 2015). Além disso, o uso de prototipagem rápida com Arduino e impressão 3D como estratégia de aprendizagem prática e integrada tem sido amplamente adotado no ensino técnico como forma de aproximar o aluno da realidade profissional (Trevisan *et al.*, 2018).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O produto Hidrobov apresentou resultados satisfatórios durante os testes realizados em ambiente controlado. A integração dos sensores de vazão, turbidez e temperatura demonstrou eficiência na coleta e organização dos dados, permitindo o monitoramento preciso do consumo de água por cocho, bem como da qualidade da água oferecida ao rebanho.

Em situações simuladas com água turva e temperaturas acima da média ideal, o sistema foi capaz de registrar queda no consumo, validando a hipótese de que a má qualidade interfere diretamente na aceitação hídrica pelos bovinos. Da mesma forma, quando o fluxo de água se manteve ativo por longos períodos, simulando um vazamento, o sistema identificou o consumo anormal, emitindo um alerta visual no painel de controle.

Além disso, o armazenamento dos dados em cartão de memória microSD permitiu a criação de um histórico que pode ser utilizado para comparações, identificação de padrões e melhoria das práticas de manejo. O dashboard desenvolvido apresentou usabilidade satisfatória, com informações claras e organizadas, o que facilita a interpretação pelo usuário, mesmo sem conhecimentos técnicos avançados.

A participação do projeto em eventos como a Mostra Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (MECTI) e a Feira Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação (FECITI) proporcionou aos autores a oportunidade de interagir diretamente com a comunidade acadêmica, profissionais do setor agropecuário e empreendedores da área. Os *feedbacks* recebidos durante essas exposições reforçaram a relevância, o caráter de inovação e o potencial de aplicabilidade do sistema desenvolvido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do projeto Hidrobov demonstrou que é possível aplicar tecnologias acessíveis na criação de soluções eficientes para o setor pecuário. O projeto atingiu seus objetivos ao possibilitar o monitoramento contínuo do consumo e da qualidade da água.

Além de seu potencial técnico, o projeto evidencia o papel estratégico das Escolas Técnicas na formação de profissionais preparados para os desafios da era digital. A proposta surgiu em sala de aula, foi incubada no ambiente do laboratório de Robótica Educacional e contou com a mediação de saberes entre alunos, professores e profissionais da área, promovendo uma aprendizagem prática, colaborativa e voltada à inovação.

Como ferramenta pedagógica, o Hidrobov representa um exemplo concreto de integração entre conhecimento técnico e demandas do mundo real. A experiência proporcionada aos alunos vai além do domínio de linguagens de programação ou circuitos eletrônicos: ela desenvolve competências essenciais do século XXI, como resolução de problemas, pensamento crítico, criatividade e trabalho em equipe.

Nesse contexto, reforça-se a importância das Escolas Técnicas e Instituições de Ensino Superior como catalisadoras da transformação digi-

tal no Brasil, conectando o saber científico-tecnológico às necessidades sociais e produtivas. Projetos como o Hidrobov apontam caminhos promissores para a formação de cidadãos capazes de criar soluções inovadoras e sustentáveis, contribuindo ativamente para o avanço da agropecuária e de outros setores estratégicos da economia nacional.

REFERÊNCIAS

- ALVES NETO, José Luiz. Qual o consumo diário de água por bovino? Uma vaca bebe menos que um boi? **Canal Rural**, 2025. Disponível em: <https://girodoboi.canalrural.com.br/pecuaria/qual-o-consumo-diario-de-agua-por-bovino-uma-vaca-bebe-menos-que-um-boi>. Acesso em: 10abr. 2025.
- ANDRADE, R. M.; TEIXEIRA, V. C. **Robótica educacional com Arduino**: introdução à automação e programação. São Paulo: Érica, 2021.
- FARIA, J. P.; SOUZA, T. C.; ALMEIDA, L. M. Aplicações de Internet das Coisas (IoT) na agricultura de precisão: uma abordagem com Arduino e ESP-01. **Revista Brasileira de Inovação Tecnológica**, v. 10, n. 2, p. 55-68, 2021.
- FERREIRA, A. R.; SILVA, M. J. Painéis interativos como ferramentas para análise de dados em tempo real. **Revista Brasileira de Tecnologias Aplicadas**, v. 10, n. 2, p. 56-68, 2021.
- LOPES, F. C. F.; OLIVEIRA, L. M. Água, o nutriente essencial para vacas em lactação. **Veterinária Notícias**, Lavras, v. 19, n. 1, p. 1-9, 2013.
- MARCATTI, Thais. Qualidade da água impacta saúde e produtividade do rebanho. **Pasto Extraordinário**, 2025. Disponível em: <https://www.pastoextraordinario.com.br/impactos-da-qualidade-da-agua-na-saude-e-produtividade-do-rebanho.html#:~:text=Qualidade%20da%20%C3%A1gua%20impacta%20diretamente,e%20vai%20ganhar%20menos%20peso>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- MINHO, Alessandro Pelegrini; GASPAR, Emanuelle Baldo. Água na pecuária: requerimento animal e gerenciamento das fontes. **EMBRAPA**, 2025. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1152766/agua-na-pecuaria-requerimento-animal-e-gerenciamento-das-fontes>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- MONK, S. **Programação com Arduino**: começando com sketches. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.
- MORAN, J. M. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papyrus Editora, 2015.
- OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business Model Generation**: inovação em modelos de negócios. Rio de Janeiro: Alta Books, 2010.
- ROSSO, Gisele. Estudo aponta valores de referência para consumo de água em propriedades leiteiras. **EMBRAPA**, 2025. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/79161397/estudo-aponta-valores-de-referencia-para-consumo-de-agua-em-propriedades-leiteiras>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- TREVISAN, A. L. *et al.* A prototipagem rápida como estratégia pedagógica no ensino técnico: uma experiência com Arduino e impressora 3D. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, 2018.
- ZANETTI, Diego. Predição do consumo de água para bovinos de corte. **EMBRAPA**, 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.26626/978-85-8179-192-0.2023.C014.p.347-360>. Acesso em: 10 abr. 2025.