

**É VIÁVEL O USO DOS SEDIMENTOS DA BARRAGEM DO AÇUDE DO IFMA -
CAMPUS CODÓ COMO SUBSTRATO NA PRODUÇÃO DE PIMENTA?**

**¿ES FACTIBLE UTILIZAR LOS SEDIMENTOS DE LA PRESA DEL IFMA -
CAMPUS CODÓ COMO SUSTRATO EN LA PRODUCCIÓN DE PIMIENTO?**

**IS IT FEASIBLE TO USE SEDIMENTS FROM THE IFMA DAM - CAMPUS
CODÓ AS A SUBSTRATE IN PEPPER PRODUCTION?**

Apresentação: Comunicação Oral

Brunna Kaetely Waleria da Silva Araujo¹; Victorio Alessandro de Leão Loeschke Moraes²; Izadora Portela de Sousa Fernandes³ Gabriel Vieira Leite Santos⁴; Antonio Alisson Simplicio Fernandes⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IXCOINTERPDVAgro.0202>

RESUMO

O objetivo desse estudo consiste em analisar a viabilidade agrônômica dos sedimentos de um reservatório como substrato na produção da cultura da Pimenta dedo-de-moça (*Capsicum baccatum*). O experimento foi conduzido nas dependências do Instituto Federal do Maranhão – Campus Codó, e, coletados sedimentos provenientes de um reservatório da própria instituição extraídos a uma camada de 0,05m e acondicionados em um saco plástico. Os demais substratos foram obtidos nas imediações do campus. Todos foram acondicionados em vasos plásticos para a implantação da cultura da pimenta. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância ao nível de 1% de probabilidade, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 5 repetições, totalizando 25 parcelas. Os tratamentos consistiram em: T1: VC (Vasos com esterco caprino); T2: VB (Vasos com esterco bovino); T3: VA (Vasos com esterco de ave); T4: VS (Vasos com sedimento puro); T5: VTP (Vasos com terra preta). Os parâmetros avaliados foram: altura da parte aérea (cm), diâmetro do caule (cm), comprimento da raiz (cm), comprimento e diâmetro dos frutos, quantidade de frutos, teor de massa fresca e massa seca (g) de todos os parâmetros. Os dados obtidos foram submetidos a análise de Variância (ANOVA) ao nível de 5% de probabilidade. Dentre os resultados verificou-se que os tratamentos de diferentes substratos incluindo o sedimento, apresentaram significância nas variáveis estudadas, mostrando assim, a qualificação da sua utilização na cultura da pimenta. A utilização do sedimento como substrato na cultura da pimenta apresenta

1Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal do Maranhão Campus Codó – IFMA, brunna.kaetely@acad.ifma.edu.br

2Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal do Maranhão Campus Codó – IFMA, victoriomoraes1987@gmail.com

3Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal do Maranhão Campus Codó – IFMA, fizadora@acad.ifma.edu.br

4Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal do Maranhão Campus Codó – IFMA, santos.leite@acad.ifma.edu.br

5 Professor Orientador do curso de bacharelado em Agronomia do Instituto Federal do Maranhão Campus Codó – IFMA, antonio.simplicio@ifma.edu.br

resultados positivos referentes a determinados aspectos produtivos, sendo indicada a sua utilização junto a outros adubos orgânicos para uma eficiente produção.

Palavras-chave: Resíduos; Assoreamento; Erosão.

RESUMEN

El objetivo de este estudio es analizar la viabilidad agronómica de sedimentos de un embalse como sustrato en la producción de Pimenta dedo-de-moça (*Capsicum baccatum*). El experimento se realizó en las instalaciones del Instituto Federal de Maranhão – Campus Codó, y los sedimentos fueron recolectados del propio reservorio de la institución, extraídos en una capa de 0,05 m y colocados en una bolsa plástica. Los demás sustratos se obtuvieron cerca del campus. Todos fueron colocados en macetas plásticas para la implementación del cultivo de pimienta. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza al nivel del 1% de probabilidad, el diseño experimental utilizado fue completamente al azar, con 5 tratamientos y 5 repeticiones, totalizando 25 parcelas. Los tratamientos consistieron en: T1: VC (Tinas con estiércol de cabra); T2: VB (Tinas con estiércol de ganado); T3: VA (Macetas con estiércol de pájaro); T4: VS (Buques con sedimento puro); T5: VTP (Macetas con tierra negra). Los parámetros evaluados fueron: altura de la parte aérea (cm), diámetro del tallo (cm), longitud de la raíz (cm), longitud y diámetro del fruto, cantidad de frutos, contenido de masa fresca y masa seca (g) de todos los parámetros. Los datos obtenidos fueron sometidos a Análisis de Varianza (ANOVA) con un nivel de probabilidad del 5%. Entre los resultados, se encontró que los tratamientos de diferentes sustratos, incluido el sedimento, mostraron significancia en las variables estudiadas, mostrando así la calificación de su uso en el cultivo de pimienta. El uso de sedimento como sustrato en el cultivo de pimienta presenta resultados positivos en ciertos aspectos productivos, recomendándose su uso junto con otros fertilizantes orgánicos para una producción eficiente.

Palabras clave: Residuos; Sedimentación; Erosión.

ABSTRACT

The objective of this study is to analyze the agronomic viability of sediments from a reservoir as a substrate in the production of Pimenta dedo-de-moça (*Capsicum baccatum*). The experiment was conducted on the premises of the Federal Institute of Maranhão – Campus Codó, and sediments were collected from the institution's own reservoir, extracted at a layer of 0.05m and placed in a plastic bag. The other substrates were obtained close to the campus. All were placed in plastic pots for the implementation of pepper cultivation. The data obtained were subjected to analysis of variance at the level of 1% probability, the experimental design used was completely randomized, with 5 treatments and 5 replications, totaling 25 plots. The treatments consisted of: T1: VC (Vats with goat manure); T2: VB (Vats with cattle manure); T3: VA (Pots with bird manure); T4: VS (Vessels with pure sediment); T5: VTP (Pots with black earth). The parameters evaluated were: aerial part height (cm), stem diameter (cm), root length (cm), fruit length and diameter, quantity of fruits, fresh mass content and dry mass (g) of all parameters. The data obtained were subjected to Analysis of Variance (ANOVA) at a 5% probability level. Among the results, it was found that the treatments of different substrates, including sediment, showed significance in the studied variables, thus showing the qualification of their use in pepper cultivation. The use of sediment as a substrate in pepper cultivation presents positive results regarding certain productive aspects, and its use together with other organic fertilizers is recommended for efficient production.

Keywords: Waste; Siltation; Erosion.

INTRODUÇÃO

Por muito tempo o homem agiu de forma desregrada com a natureza, explorando seus recursos sem se preocupar com o amanhã, pensando apenas no seu próprio desenvolvimento e da sociedade a qual está inserido, isso se reflete nas crises ambientais enfrentadas nos dias atuais. Entre as inúmeras preocupações ambientais, sobre as quais, hoje, se reflete um pouco do mundo, destaca-se a erosão, por estar diretamente relacionada com o presente trabalho. Sabendo das preocupações com a erosão, como causar empobrecimento dos solos, existe portanto um outro problema ambiental relacionado com a deposição de sedimentos nas barragens (LAMEIRO, 2009).

Interessa então procurar por meios de remoção e aproveitamento dos sedimentos que se depositam nas barragens, possibilitando assim o desassoreamento desses sistemas. O assoreamento consiste na deposição dos materiais sólidos transportados pelos cursos de água. A deposição ocorre, nos leitos dos rios, dos lagos e dos reservatórios ou represas. Os materiais, são transportados em suspensão na corrente líquida ou por arrastamento no fundo do manancial (PAIVA, 1985). Quando não há energia suficiente para transportar o material erodido, este material é depositado.

A remoção da vegetação natural próximo a margens de rios, além de afetar a vida aquática e todo o ecossistema daquela região, pode acelerar o processo de erosão natural, além de redução a proteção natural contra enchentes e como consequência causa o assoreamento de recursos hídricos naturais ou artificiais. Segundo (GUERRA et al., 1995), a erosão ocorre em duas fases: uma que constitui a remoção de partículas e outra que é o transporte desse material, efetuado pelos agentes erosivos.

De acordo com (FARIAS et al., 1984) em ambientes tropicais observa-se a erosão hídrica, que é definida como o processo de desagregação e transporte das partículas do solo pela ação das chuvas. A erosão das margens de rios e lagos, por causa da supressão vegetal, causam o depósito de sedimentos e em decorrência o assoreamento, a erosão das margens de rios e lagos, por causa da supressão vegetal, causam o depósito de sedimentos e em decorrência o assoreamento. Interessa então fazer a remoção e o aproveitamento desse sedimento que ficam depositados na barragem, possibilitando o desassoreamento desse sistema. A hipótese levantada nesse estudo é que o sedimento devido a sua origem ele possua em sua composição diversos nutrientes, podendo assim ele ser utilizado na agricultura.

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de analisar a viabilidade agronômica dos sedimentos na produção da cultura da pimenta dedo-de-moça (*Capsicum baccatum*),

reaproveitar o sedimento do reservatório localizado no IFMA-Campus Codó, implantar a cultura da pimenta utilizando diferentes substratos, incluindo o sedimento e avaliar o desenvolvimento da cultura através de parâmetros científicos, levando em consideração diferentes substratos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao longo da evolução da humanidade, ocorreram diversas modificações ambientais, muitas delas ocasionadas por fatores antrópicos. Tais fatores, provocaram e ainda provocam contínuas alterações, tanto em locais específicos ou distantes destes.

As ações humanas nem sempre levam em consideração os impactos ambientais que são causados quando se desmata uma área. Erosões graves podem começar com simples sulcos e gerar danos ambientais irreversíveis, como o surgimento de ravinas e voçorocas, que podem ser aceleradas pela ação humana (RUFINO, 2006). A erosão é um processo natural e presente na dinâmica do planeta há milhares de anos (tempo geológico). Esse fenômeno consiste no desgaste do solo e das rochas de áreas mais altas para áreas mais baixas, ocasionando a sedimentação dos detritos (transporte de sedimentos), ao longo dos anos, esse desgaste altera paisagens, cursos de rios, relevos, entre outros.

A erosão decorrente do mal uso do solo, provoca o aumento das cargas de sedimentos nos reservatórios de água, na medida em que solos e sedimentos são levados durante fortes chuvas (ARROIO JUNIOR, 2013). Um dos objetivos dos reservatórios é o armazenamento de água para o período de escassez hídrica, porém, o seu manejo necessita de certos cuidados, como o monitoramento do assoreamento, pois a capacidade dos reservatórios é um dado importante na utilização de sua água, podendo reduzir sua eficiência.

A criação de barragens possibilitou, frente ao aumento das taxas de erosão, a redução dos transportes de sedimentos por suspensão até o mar, devido grande parte desses sedimentos ficarem acumulados nesses sistemas. O excesso desses materiais acarreta no assoreamento dessas barragens, diminuindo assim o volume de água e a deterioração desta, podendo ser resultado do acúmulo de nutrientes e metais pesados presentes nos sedimentos (SOARES, et al., 2006).

O Brasil possui muitos reservatórios parcial ou totalmente assoreados (Carvalho, 2004).

A deposição das partículas sólidas não pode ser evitada, mas pode ser atenuada, através de providências mitigadoras na bacia hidrográfica e no barramento. Quando a ação humana retira parte da vegetação, a erosão vem com mais força, levando parte da margem para dentro do rio, acumulando sedimentos no seu leito. O assoreamento pode causar a seca de vários cursos d'água, pois reduz a profundidade e, com o passar dos anos, causa a perda da biodiversidade aquática. (BICALHO, 2006).

Entre as providências mitigadoras para retardar o assoreamento do reservatório, de acordo com (LOUREIRO, 2008) destaca-se a redução no afluxo de sedimentos ao reservatório por meio de técnicas de conservação do solo na bacia de drenagem. Devido a sua composição rica em nutrientes, esses sedimentos poderão ser utilizados na agricultura, como solo ou adubo, nas regiões onde o processo erosivo é muito acelerado, reduzindo assim o assoreamento das barragens, além da possibilidade de recuperação de solos com baixa fertilidade (ARROIO JUNIOR, 2013). É sabido que a água é o recurso natural mais importante para vida humana, está presente tanto em rios, oceanos, atmosfera, lenções subterrâneos, como em todos os seres vivos. Devido ao seu consumo exagerado, as fontes estão secando, colocando assim em perigo a vida do planeta (SIQUEIRA, 2011). Sendo necessário a criação de estratégias para um melhor aproveitamento desse recurso escasso.

As barragens são estruturas criadas para o armazenamento de água, utilizada para inúmeros fins, desde de uso doméstico até para irrigação nos campos agrícolas. Proporcionam a navegação fluvial, defesa de cheias, além da produção de energia. Essas estruturas surgiram para responder a escassez desse recurso natural, sobretudo nas atividades agrícolas, que tiveram início no período Neolítico, escrituras sagradas e lendas épicas mencionam a existência desses elementos (VASCONCELOS, 2012).

As barragens desempenham um papel importante no aproveitamento dos recursos hídricos, todavia alteram o padrão de transporte de sedimentos. Os sedimentos que chegam à barragem depositam-se na mesma, diminuem o volume de água disponível para a regularização do rio. Tornando-as assim em barragens de sedimentos, armazenando enormes volumes de gravilha, areia, silte, argila e matéria orgânica.

A sedimentação nas barragens intensifica-se, com o tempo de existência das mesmas devido ao transporte contínuo de sedimentos, enormes quantidades de partículas é retida pela estrutura da barragem. Essa perda de volume total das barragens, por sedimentação, está aceita em 1% (LAMEIRO, 2009).

A degradação do solo ocorre pelo arraste das partículas menores e mais ricas em nutrientes, causando a diminuição da fertilidade e, conseqüentemente, pela redução das produções ou pelas necessidades da reposição de fertilizantes e corretivos. Podendo reduzir a espessura do solo, diminuir a capacidade de retenção e redistribuição da água no perfil ocasionando maiores escoamentos superficiais aumentando as taxas de erosão do solo. Os sedimentos e seus componentes são arrastados, causando assoreamento e poluição da rede hidrográfica.

Essa produção de sedimentos é causada pela erosão hídrica, regiões com precipitações pluviométricas de maior intensidade aumentam os riscos de erosão, se intensificando ainda mais nas regiões com manejo de solo inadequados (SANTOS et al, 2010). Em áreas agrícolas os solos e as plantas recebem grandes quantidades de agroquímicos, tanto na forma de nutrientes como de defensivos agrícolas, que podem permanecer no solos, ou, podem ser lixiviados, atingindo as águas subterrâneas.

Na composição desses fertilizantes e corretivos estão presentes metais pesados que permanecerem no solo por um tempo indefinido causando perigo à saúde humana ou animal ao entrarem na cadeia alimentar, ou de serem carregados por enxurradas para as águas superficiais (FILIZOLA et al, 2006)

Muitas são as críticas ao uso intenso do solo, expondo este à erosão e a perda de nutrientes. Pensando-se mais na conservação dos solos o caminho atual é a criação do cultivo mínimo, que faz um preparo localizado do solo, apenas no local utilizando uma cobertura morta em sua superfície ocasionando assim, diminuição de perdas por erosão (CAVICHIOLO, et al., 2005).

Segundo Lameiro (2009), os sedimentos, dependendo de sua granulometria podem ser utilizados para diversos fins, os sedimentos mais grossos poderiam ser utilizados na construção civil e os mais finos podem ser utilizada como aditivos para tratamento dos solos em regiões onde a erosão é muito acelerada.

PIMENTA DEDO-DE-MOÇA (*Capsicum baccatum*)

A **pimenta dedo-de-moça** (*Capsicum baccatum*) é uma das variedades de pimenta mais cultivadas no Brasil e bastante apreciada tanto por suas propriedades culinárias quanto medicinais. Ela se destaca pelo sabor moderadamente picante, sendo amplamente utilizada em molhos, conservas e temperos (RIBEIRO, 2004). Sua ardência é atribuída à presença de **capsaicina**, uma substância responsável por estimular receptores de dor na língua, característica de todas as pimentas do gênero *Capsicum* (MOREIRA et al., 2010).

Além de seu uso gastronômico, a pimenta dedo-de-moça possui propriedades

antioxidantes e anti-inflamatórias, que estão relacionadas à alta concentração de compostos bioativos como flavonoides, carotenoides e vitamina C. Esses compostos fazem com que a pimenta seja associada a benefícios à saúde, como a prevenção de doenças cardiovasculares e a redução de riscos de certos tipos de câncer (REIFSCHNEIDER, 2000).

No cultivo, a pimenta dedo-de-moça requer solos bem drenados e ricos em matéria orgânica, com temperaturas ideais de crescimento entre 20°C e 30°C, sendo muito sensível a geadas. Suas plantas atingem uma altura média de 60 a 80 cm e produzem frutos de formato alongado, geralmente entre 8 a 12 cm de comprimento (FILGUEIRA, 2000). O manejo adequado inclui práticas de irrigação moderada e controle de pragas, como a mosca-branca e pulgões, que podem afetar a produtividade da planta (LOSCH, 2020).

Com relação ao seu cultivo, no Brasil, a produção de pimenta é uma atividade olerícola muito importante, sendo bastante rentável, inclusive para pequenos agricultores e pequenas indústrias de conservas (YAMAMOTO & NAWATA, 2005). Além dessas, existem outras formas de comercialização e consumo, como a páprica, a pasta, desidratada, conservas ornamentais, etc. A cultura da pimenta é de grande importância, tanto pelas características de rentabilidade, quanto pela sua importância social (RUFINO; PENTEADO, 2006). A crescente expansão da área cultivada em vários estados, principalmente em iniciativas de agricultura familiar, deve-se a sua crescente procura pelo mercado interno e externo (FILGUEIRA, 2000), demanda que também tem impulsionado o estabelecimento de agroindústrias.

A expansão da área cultivada em vários estados, é principalmente a partir de iniciativas da agricultura familiar, deve-se a sua crescente procura pelo mercado interno e externo, demanda que também tem impulsionado o estabelecimento de agroindústrias.

A pimenta é uma planta muito sensível à disponibilidade de água e à nutrição mineral do solo, fatores essenciais para elevar a produtividade e melhorar a qualidade da produção. Por isso, se faz necessárias pesquisas para conhecer o efeito destes fatores sobre o comportamento da cultura e aumentar a possibilidade de suprir a demanda por produtos padronizados, atender as expectativas dos consumidores e proporcionar lucros ao agricultor, buscando alternativas economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis (SOARES, 2006).

METODOLOGIA

A coleta do sedimento: O sedimento foi coletado na barragem que fica localizada no campus Codó para a utilização como substrato.

Foram feitas observações da área e em seguida a coleta das amostras de sedimento com

uma pá e transferindo-as para um saco plástico para posteriormente serem utilizadas. Retirando uma parte homogênea, e levadopara realização da análise química do sedimento como mostra a tabela1:

Tabela 1: Propriedades químicas do solo estudado

Propriedades químicas										
pH	K	Ca	Mg	Al	P	S	Cl	Mn	Cu	Fe
.....cmol/dm ³						mg/dm ³				
8,13	10,54	8,62	12,05	25,74	37,45	3,8	365	4622	4211	106

K – Potássio; Ca – Cálcio; Mg – Magnésio; Al – Alumínio; P – Fósforo; S – Enxofre; Cl – Cloro; Mn – Manganês; Cu – Cobre; Fe – Ferro. Fonte: Autor: 2023.

Os esterco bovino e caprino e ave, foram curtidados por aproximadamente 60 dias. Já, a terra preta foi coletada, levada e acondicionada em um saco plástico até o dia do transplanto. A semeadura da cultura da pimenta foi realizada em uma bandeja depolietileno de 100 células, com três sementes por célula.

Após a semeadura, a bandeja foi irrigada diariamente, acompanhando o crescimento da cultura ate atingir o tamanho paraa realização do transplantio das mudas para os vasos definitivos. As plântulas foram transplantadas para vasos com capacidade de 5L, cada uma com o seu respectivotratamento), todos na proporção de 3:1 (3 substrato e 1 areia lavada). Os vasos ficaram acondicionados na casa de vegetação, situada no Instituto Federal do Maranhão – Campus Codó, sobre tela de sombrite 50% e rega manual uma vez por dia.

Parâmetros avaliados: altura e diâmetro de caule, números de frutos,comprimento e diâmetro do fruto, comprimento da raiz, massa seca e massa fresca do fruto e da raiz. Após 15 dias do transplanto, houve a primeira análise da altura (cm) como auxílio de uma régua milimetrada e o diâmetro do caule (mm) com um paquímetro digital das 25 parcelas e a cada 15 dias foram repetidas as análises.

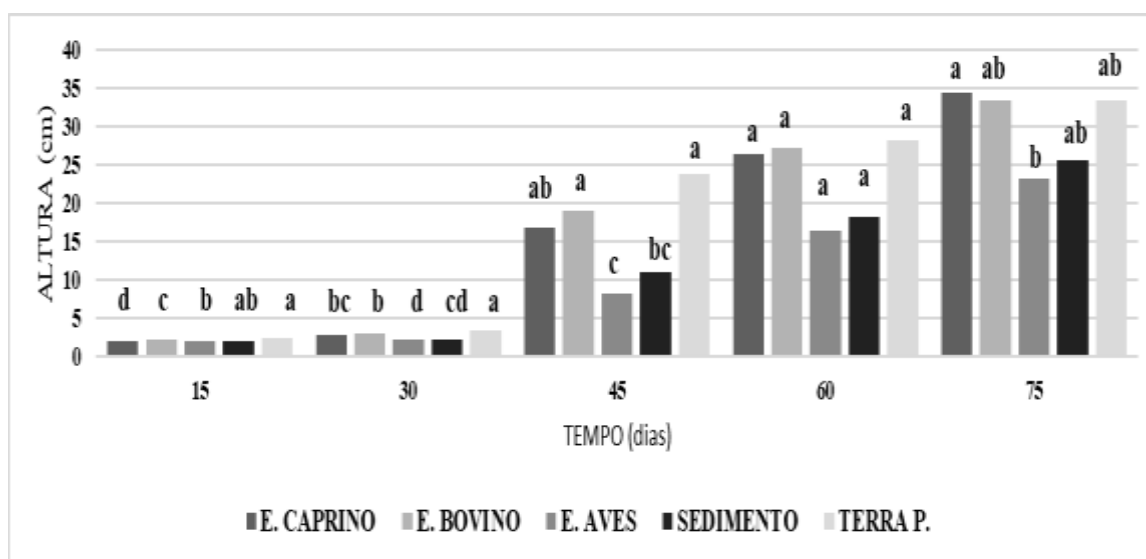
Os frutos de cada tratamento foram coletados e quantificados manualmente e levados para o laboratório. As massas foram aferidas com uma balança semi-analítica, em seguida, os frutos foram levados para a estufa a 65°C, por 48h até retirar todo seu teor de água. As raízes foram retiradas separadamente de cada tratamento, cuidadosamente paranão haver rupturas. Todas lavadas com agua corrente e posteriormente levadas aolaboratório para realizar as

medidas de comprimento com auxílio de uma régua milimetrada e também com uma trena flexível. Foram pesadas em uma balança semi- analítica e foram para estufa por 48h a 65°C para realizar a análise da massa seca.

Análise experimental: Todos os dados coletados referentes aos parâmetros foram submetidos a análise por meio do software Sisvar (FERREIRA, et al., 2021) utilizando o teste Tukey a 5% de significância para comparação entre as médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Gráfico 1. Altura total do caule das plantas de pimentas em diferentes substratos.



Letras indicam os resultados das comparações entre médias e quando estas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Autor, 2023.

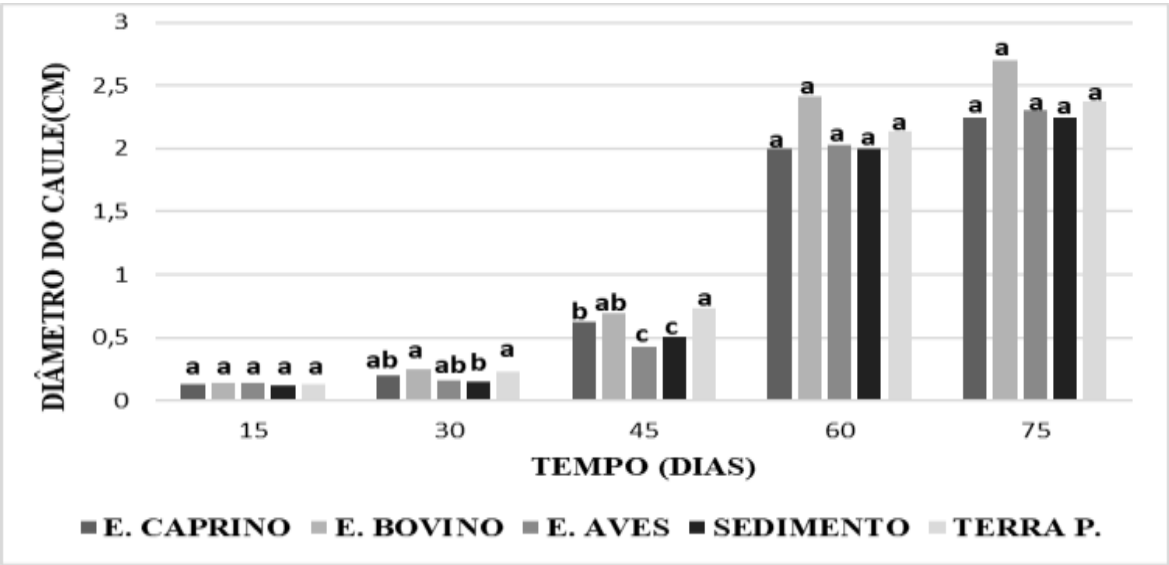
A análise de variância (ANOVA), demonstra que houve diferença significativa ($P > 0,05$) em todos os períodos para os tratamentos analisados e o que obteve maior média de desenvolvimento caulinar ao final dos 75 dias foi o tratamento 1 com média igual a 34,3 cm, tendo como substrato o esterco caprino, que é uma excelente alternativa de adubo orgânico pois apresenta muitos benefícios como a melhoria na produtividade de biomassa das plantas (MELO, et al., 2015).

O esterco caprino apresenta em sua composição, teores de nutrientes como o nitrogênio e o fósforo, sendo uma alternativa para os solos do nordeste que apresentam um grande déficit em nutrientes, o que acaba limitando a produção vegetal (SILVA et al., 2009).

Outros substratos, como o sedimento não difere estatisticamente do esterco caprino, demonstrando a capacidade de nutrir e desenvolver um sistema vivo, pois traz consigo nutrientes como nitrogênio, fosforo e potássio que estão presentes no solo que são carregados

para o fundo dos reservatórios onde ficam depositados (ESTEVES, 2011).

Gráfico 2: Diâmetro do caule da pimenteira em diferentes substratos.



Letras indicam os resultados das comparações entre médias e quando estas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Autor, 2023.

Os substratos influenciaram o desenvolvimento do diâmetro do caule nos períodos de 30 e 45 dias de plantio. Nos demais dias de desenvolvimento, os diâmetros não apresentaram diferenças significativas entre si, o que denota que todos os tratamentos influenciaram para o desenvolvimento longitudinal da cultura, que por ser um organismo sésil deve se ajustar aos diversos estímulos do ambiente, onde irá coordenar seu crescimento e as outras etapas do seu desenvolvimento seguindo em função de fatores bióticos e abióticos (TAIZ; ZEIGER. 2009).

Tabela 3: Desenvolvimento do fruto da pimenta em diferentes substratos em dois períodos de frutificação

PRIMEIRA FRUTIFICAÇÃO				SEGUNDA FRUTIFICAÇÃO		
Tratamento	CF(cm)	DF(cm)	NTF	CF(cm)	DF(cm)	NTF
E. CAPRINO	5,83a	1,22a	9	5,47ab	1,36ab	6
E. BOVINO	5,21a	1,17a	8	3,8b	1,07b	7
E. AVES	0b	0b	0	6,14a	1,43ab	8
SEDIMENTO	6,03a	1,1a	3	6,13a	1,6a	4
TERRA P.	5,35a	1,09a	12	4,43 ab	1,4ab	3

CF: comprimento dos frutos; DF: diâmetro dos frutos; NTF: número total dos frutos. As medias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste tukey (5%). Fonte: Autor (2023).

A pimenta é uma planta que possui um crescimento indeterminado, com florescimento

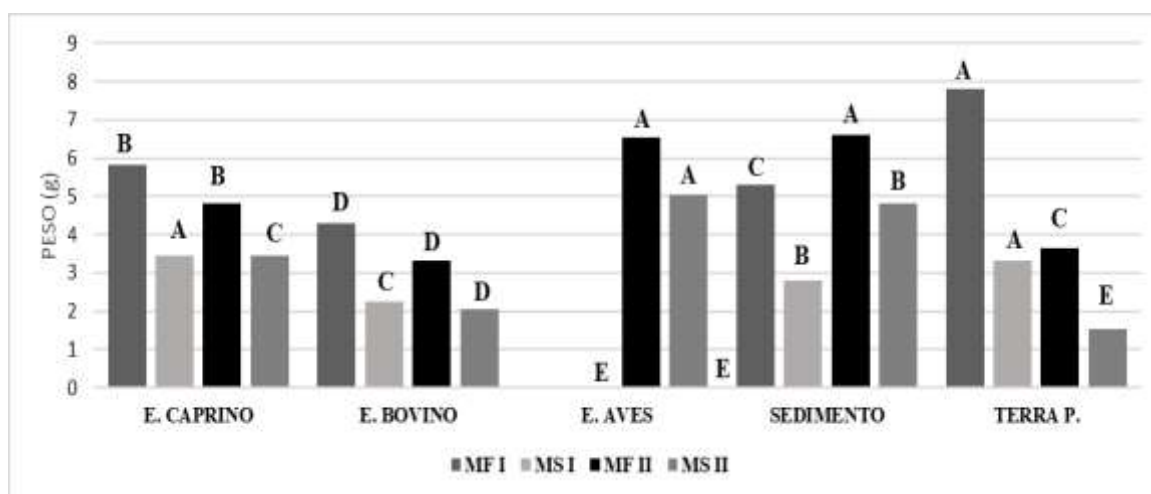
e frutificação constante (VIDIGAL et al., 2009), o que demonstra uma completa desuniformidade do desenvolvimento de frutos e sementes. Assim, em uma mesma planta são encontrados frutos em diversos estádios de maturação.

O tratamento com esterco de ave não tinha frutos maduros na primeira frutificação, que pode ser explicado, por haver concentrações elevadas de nitrogênio. Os resultados de ARAÚJO, et al., (2017) com o cultivo de cebolinhas, as plantas apresentaram valores decrescentes à medida que foi aumentando a concentração das camas de frango. Tal comportamento pode ser explicado pelo aumento gradativo da concentração de nitrogênio presente nos tratamentos, o que desfavoreceu o número de folhas por planta.

Na primeira frutificação todos os tratamentos exceto o tratamento com esterco de ave, não apresentaram diferenças significativas, com médias entre 5,21 a 6,03 (cm) de comprimento e com diâmetros entre 1,09 a 1,22 (cm) tendo resultados similares a literatura, onde, segundo CARVALHO et al., (2004), os frutos da pimenta tipo dedo-de-moça são alongados, de coloração vermelha quando maduros, medem cerca de 1,0 a 1,5 cm de diâmetro, de 8 a 10 cm de comprimento e pungência que varia de suave a mediana.

Na segunda frutificação, os melhores resultados são com o esterco de aves com média de 6,14g/parcela, que é resultado da lenta liberação dos nutrientes, tornando necessário um tempo maior de ação dos microrganismos para realizar a mineralização, a qual dependerá de fatores como temperatura e umidade do solo, tendo esses fatores explicando a tardia maturação dos frutos (MARCHI, 2018) e o tratamento contendo o sedimento, com valor médio de 6,03g/parcela.

Gráfico 3: Matéria fresca e seca dos frutos dos dois períodos de colheita.



As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (à 5% de probabilidade). Fonte: Autor, 2023.

O estágio de maturação é um fator relevante quanto aos atributos de qualidade, pois influencia diretamente a composição dos frutos, uma vez que, durante o amadurecimento, ocorrem várias modificações bioquímicas, fisiológicas e estruturais, na primeira frutificação, a massa fresca dos frutos houve diferenças entre os tratamentos, sendo significativamente superior para os frutos com o tratamento com terra preta com 7,82g/parcela, pois o processo de deposição de resíduos orgânicos durante o período de formação dos solos de TP, resulta em elevados teores de Ca, Mg, P, Zn, Mn, Cu e C orgânico, se comparados com outros solos encontrados na Amazônia (PESSOA JUNIOR et al., 2012), e com a influência do pH também favorece a disponibilidade de nutrientes, melhorando o acúmulo de massa fresca.

Na segunda frutificação, o sedimento apresentou média significativa de 6,6g/parcela, onde pode se encontrar além de água o acúmulo de nutrientes como o magnésio, potássio e fósforo (tabela 1) nutrientes essenciais no desenvolvimento de matéria fresca. Levando em consideração que os carboidratos representam grande parte da MS (matéria seca), os teores de MS podem ser utilizados para estimar as concentrações de reserva desses carboidratos, e conseqüentemente, prever os teores de açúcares, intensidade do sabor e qualidade de consumo dos frutos maduros (SARANWONG et al., 2004).

Entretanto, o termo “maturidade de massa”, define a quantidade de matéria seca existente e pode não estar relacionada com máxima qualidade fisiológica, que pode ocorrer um pouco antes ou depois da “maturidade de massa”. Alguns trabalhos demonstram que a máxima qualidade fisiológica pode não coincidir com o máximo acúmulo de matéria seca, como na pimenta (VIDIGAL et al., 2009).

Na segunda análise da matéria seca dos frutos da pimenta dedo-de-moça, constatou-se que todos os tratamentos diferem entre si, tendo o tratamento com esterco de ave a melhor média significativa. Houve decréscimo na taxa de acúmulo de matéria seca dos substratos, explicado pelos fatores ambientais que são determinantes para a perda de água dos vegetais alterando a taxa de transpiração, sendo a temperatura e a umidade os principais fatores de influência na redução de matéria seca de um fruto (FLORIANO et al., 2004).

Tabela 4: Desenvolvimento da raiz da pimenteira em diferentes substratos.

Tratamento	CR(cm)	MFR(g)	MSR(g)
E. CAPRINO	27,96 a	4,9 ab	1,24 ab
E. BOVINO	24,1 a	5,5 ab	0,9 b
E. AVE	43,62 a	8,8 a	2,46 a
SEDIMENTO	28,72 a	2,5 b	0,77 b
TERRA P.	28,1 a	1,5 b	0,73b

CR: comprimento da raiz; MFR: Massa fresca da raiz; MSR: Massa seca da raiz. Medias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste tukey (à 5% de probabilidade). Fonte: Autor (2023).

O comprimento da raiz não apresentou diferença significativa, os substratos apresentaram desenvolvimento radicular da pimenteira e tem o macronutriente cálcio (Ca) como essencial para o desenvolvimento das raízes. É de suma importância para toda muda produzida que esta tenha um sistema radicular bem formado, permitindo um transplante mais eficiente, uma melhor fixação ao solo, melhor absorção de água e nutrientes, possibilitando um desenvolvimento mais rápido e eficiente, além disso, as raízes são um importante local de armazenamento e condução de nutrientes (RAVEN; et.al., 2001).

Avaliações em raízes de tomate mostram que a deficiência de cálcio causou o encurtamento com menor distância entre o ápice radicular e a raiz lateral mais jovem, ou seja, as ramificações da raiz tiveram iniciação muito mais próximas ao ápice radicular (STURIAO, 2017).

CONCLUSÕES

A utilização do sedimento como substrato na cultura da pimenta apresentou resultados positivos referentes a determinados aspectos produtivos, sendo indicada a sua utilização junto a outros adubos orgânicos para uma eficiente produção. Ele apresenta nutrientes que são considerados excelentes para o crescimento de plantas como o potássio, magnésio, cálcio e enxofre. Sua utilização potencializa os adubos orgânicos e auxilia no desassoreamento da barragem.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, V. F. et al. **Utilização do resíduo de cama de frango em diferentes dosagens na produção de cebolinha.** Revista Campo Digital, v. 12, n. 1, 2017.
- ARROIO JUNIOR, P. P. **Avaliação da produção e Transporte de sedimentos na bacia hidrográfica do Rio Itaqueri, municípios de Itirapina e Brotas – SP.** Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.
- BICALHO, Cristina C. **Estudo do transporte de sedimentos em suspensão na bacia do rio Descoberto.** Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Brasília, 2006.

CARVALHO, SLC. et al. **Pimentas do gênero *Capsicum* no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 27 p., 2004. Disponível em:

https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/adubacao.html Acesso em: 20/09/2023.

CAVICHIOLO, S. R.; DEDECEK, Renato Antônio; GAVA, José Luiz. **Modificações nos atributos físicos de solos submetidos a dois sistemas de preparo em rebrota de *Eucalyptus saligna***. Revista Árvore, v. 29, p. 571-577, 2005.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Ed. Interciência. Rio de Janeiro. 826p., 2011.

FARIAS, I. C. et al. **Guia para la elaboracion de estudios del medio fisico: contenido y metodologia**. 2.ed. Madrid: Ministério de Obras Públicas y Urbanismo, Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, 1984.

FERREIRA, D. F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0.102**. In. Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria. São Carlos. p., 255 – 258, 2021.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. 242 p. UFV – Minas Gerais, 2000.

FILIZOLA, H. F. **Manual de procedimentos de coleta de amostras em áreas agrícolas para análise da qualidade ambiental: solo, água e sedimentos**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006.

FLORIANO, C. M.; **Conservação pós-colheita de frutos do maracujazeiro-doce 112 irradiados**. Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2004.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

LAMEIRO, L.F. **Sedimentação em albufeiras e estudo da possibilidade de utilização dos sedimentos em alimentação artificial de praias**. Dissertação em Engenharia FEUP – Portugal, 2009.

LOSCH, E. L. et al. **A homeopatia na cultura do pimentão: da repertorização à escolha do simillimum**. 2020.

LOUREIRO, D. D. T. **Métodos atuais e novas tecnologias para o monitoramento do transporte de sedimentos em rios: necessidade de dados e incertezas envolvidas**. Dissertação – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

- MARCHI, L. F. **Poda e raleio da pimenteira para produção e qualidade de frutos.**, 2018.
- MELO, N.P. **Efeito do sistema de manejo nos atributos do solo, movimentação de sedimentos e exportação de carbono orgânico numa microbacia rural sob cultura do fumo.** Tese em Ciência do Solo. UFRGS – Rio Grande do Sul, 2015.
- MOREIRA, R. O. et al. **Perfil lipídico de pacientes com alto risco para eventos cardiovasculares na prática clínica diária.** Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, v. 50, p. 481-489, 2006.
- MOREIRA, S. O. et al. **Desempenho agrônomo de linhas endogâmicas ecombinadas de *Capsicum annuum* L.** em sistema orgânico sob cultivo protegido. Ciência e agrotecnologia, v. 34, p. 886-891, 2010.
- OLIVEIRA, N. G.; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D. L.; GUERRA, J. G. M. **Plantio direto de alface adubada com cama de aviário sobre coberturas vivas de grama e amendoim forrageiro.** Horticultura Brasileira, v. 24, n.1, p. 353-385, 2006.
- PAIVA, C. A. de A. **Recomendações a Respeito de Recuperação de Reservatórios.** In: XVI Seminário Nacional de Grandes Barragens, 1985, Belo Horizonte-MG. Anais...B. Horizonte, v.2, p. 463-485, 1985.
- PESSOA JUNIOR E. S. F. et al. **Terra Preta de Índio na Região Amazonica.** Scientia Amazonia, 2012.
- RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia vegetal.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 6.ed, 2001.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B. ***Capsicum*: pimentas e pimentões no Brasil.** Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Embrapa Hortaliças, p. 113, 2000.
- RIBEIRO, C. S. C. **Pesquisas com *Capsicum* na Embrapa.** I Encontro Nacional do Agronegócio de Pimentas, 2004.
- RUFINO, J. L. S.; PENTEADO, D. C. S. **Importância econômica, perspectivas e potencialidades do mercado para pimenta.** Belo Horizonte: EPAMIG, 2006.
- SANTOS, G.G; GRIEBELER, N.P; OLIVEIRA, L.F.C. **Chuvas intensas relacionadas à erosão hídrica.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.14, n.2, p.115–123, 2010.
- SARANWONG, S.et al. **Predição do estágio maduro qualidade alimentar da manga a partir de sua qualidade de colheita medida de forma não destrutiva por quase espectroscopia infravermelha.** Biologia e Tecnologia Pós-colheita, v.31, p.137–145, 2004.
- SILVA, G. G.; MORAIS, P. L. D.; ROCHA, R. H. C.; SANTOS, E. C.; SARMENTO, J.D. A. **Caracterização do fruto de cajaranazeira em diferentes estádios de maturação.** Revista

Brasileira de Produtos Agroindustriais. Campina Grande, 2009.

SIQUEIRA, L.A. **Água fonte de vida**. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). UTFR - Paraná, 2011.

SOARES, Aline S. et al. **Tratamentos para melhoria da germinação de sementes de pimenta cumari verdadeira**. Horticultura Brasileira, v. 24, p. 230, 2006.

STURIÃO, W. P. **Efeitos fitotécnicos e anatômicos da disponibilidade de cálcio e boro em tomateiro do grupo cereja**. Viçosa, 2017. Disponível em:

<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/18695/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 22/09/2023.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4.ed. 848p. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VASCONCELOS, T. M. X. **Análise técnico – econômica de um aproveitamento hidroelétrico**. Dissertação em Engenharia Eletrônica e de Computadores. UTL - Lisboa, 2012.

VIDIGAL, D. de S. et al. **Alterações fisiológicas e enzimáticas durante a maturação de sementes de pimenta (*Capsicum annuum* L.)**. Revista Brasileira de Sementes, v. 31, n. 2, p. 129-136, 2009.

YAMAMOTO, S.; NAWATA, E. ***Capsicum frutescens* L, in southeast and east Asia, and its dispersal routes into Japan**. Economic Botany, v. 59, n. 1, p. 18-28, 2005.