

**Universidade do Estado do Amazonas – UEA
Escola Normal Superior
Especialização em Metodologia do Ensino de Matemática do Ensino Médio**

Frank Jone de Souza Osorio Junior

**A MODELAGEM MATEMÁTICA CONTRIBUINDO COM
O ENSINO DA MATEMÁTICA EM TURMAS DO ENSINO MÉDIO**

MANAUS-AM

2015

Frank Jone de Souza Osorio Junior

**A MODELAGEM MATEMÁTICA CONTRIBUINDO COM
O ENSINO DA MATEMÁTICA EM TURMAS DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Metodologia do Ensino de Matemática do Ensino Médio, da Universidade do Estado do Amazonas, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática.

Orientador (a): Prof. M.Sc. Lauriano de Souza e Souza

MANAUS-AM

2015

A Modelagem Matemática contribuindo com o Ensino da Matemática em turmas do Ensino Médio

Frank Jone de Souza Osorio Junior¹
Lauriano de Souza e Souza²

Resumo

Neste trabalho foram abordados procedimentos para se trabalhar a modelagem matemática fazendo uso de jogos e modelos, visando o ensino e a aprendizagem de alguns conteúdos do Ensino Médio, especificamente. Foi apresentada fundamentação acerca da Modelagem Matemática e foram desenvolvidas atividades para que os alunos tivessem uma compreensão dos conceitos matemáticos de forma mais atrativa, favorecendo assim seu aprendizado. Além de desenvolver métodos para solucionar problemas variados que resultem na descoberta de princípios científicos que promovem o avanço do conhecimento nas diferentes áreas, inserido na realidade vivenciada por alunos do Ensino Médio na Zona Norte de Manaus, por meio de atividades diferenciadas.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Ensino de Matemática; Ensino Médio;

¹Aluno do curso de Especialização em Metodologias para Ensino de Matemática do Ensino Médio Universidade do Estado do Amazonas. frankjunior23@gmail.com

²Mestre em Matemática na área de concentração em geometria Diferencial. Orientador de TCC do curso de Especialização em Metodologia do Ensino de Matemática no Ensino Médio (UEA). lauryano_@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Após um planejamento ao iniciar uma aula, é preciso, de forma sucinta, investigar e avaliar qual o conhecimento prévio dos alunos por determinado conteúdo que virá a ser abordado, e desta forma, por meio de um diálogo e questionamentos, identificar quais alunos têm dificuldades em associar a Matemática com o seu cotidiano.

Observa-se que dentre as diversas tendências em educação matemática, a Modelagem Matemática é uma técnica que pode ser desenvolvida em todos os níveis de ensino, fazendo com que o Ensino Aprendizagem de Matemática se torne mais prático e atrativo, dentro dos parâmetros curriculares, mantendo uma metodologia.

Modelagem Matemática é um processo utilizado para se obter modelos matemáticos, expressar problemas cotidianos, e assim contribuir para a resolução de novos problemas. Na história houve grandes feitos a partir de modelos matemáticos, como os desenvolvidos pelos povos egípcios e babilônios, que se limitavam a problemas de ordem prática no século VI a.C. Nos dias atuais, modelos matemáticos continuam bem presentes e de grande importância nas diversas áreas do conhecimento.

Com base na modelagem matemática, planejou-se, construiu-se e aplicaram-se ferramentas (jogos ou modelos matemáticos) para auxiliar no ensino de matemática de uma escola da zona norte de Manaus, entre os alunos do Ensino Médio, para proporcionar-lhes uma melhor compreensão das características matemáticas no ambiente que os cerca, de forma interdisciplinar, acentuando assim o rendimento e apreciação dos mesmos no cotidiano escolar.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A matemática é vivencial em nosso ambiente, sua presença é efetiva e marcante, de importância fundamental. O conhecimento matemático pelo homem é essencial em sua vida, seja pessoal ou profissional. Segundo Lopes (2011), o saber matemático permite ao ser intervir criticamente nas ações cotidianas, adquirindo maior capacidade para argumentar frente às problemáticas de vida. Logo, faz necessário um redimensionamento nas abordagens dos conceitos matemáticos, considerando as evoluções sócio-históricas. O estudo passa a tornar-se significativo quando os alunos percebem as relações entre o conhecimento matemático produzido pela humanidade e

os conhecimentos produzidos por outras áreas.

A autora relata ainda que, as políticas curriculares estão inseridas numa característica de educação secundária que segue pela dualidade propedêutico-profissionalizante e que o cenário secundário brasileiro segue marcado pelos programas de vestibulares das principais universidades brasileiras do país, que acabam por ter uma função indutora e reguladora do currículo do Ensino Médio. No que se refere ao currículo de Matemática para o Ensino Médio, por mais que se façam recomendações curriculares a partir de referenciais teóricos e pesquisas, estas poucas são consideradas. (LOPES, 2011, p. 07)

As tomadas de decisões futuras do aluno devem incitar a momentos já vivenciados em seu cotidiano, amadurecendo as habilidades conquistadas para que se tornem fundamentos importantes para sua sobrevivência social “num contexto sociocultural, procurando situar no ambiente de que ele é parte, dando-lhe instrumentos para ser um indivíduo atuante e guiado pelo momento sociocultural que ele está vivendo” (D`AMBROSIO, 1986, p. 63).

A Modelagem Matemática tem uma abrangência com Etnomatemática, tendência essa que destaca uma aproximação de aspectos socioculturais pré-determinadas por Modelagem Matemática. Skovsmose (2001) discute a respeito do papel que a Matemática tem na sociedade. Para ele, ela interfere na realidade, e apesar de ser uma construção social, tem o poder de “formatar nossa sociedade”, ou seja, nós vivemos envoltos em Modelos Matemáticos elaborados para atender aos mais diversos interesses como os governamentais. Dessa forma, a Matemática deve ser ministrada de forma contextualizada, não fragmentada e repetitiva, considerando a realidade e o tempo que a escola está inserida.

Para D'Ambrosio (2001) a forma como a Matemática tem sido ensinada, não está capacitando os estudantes para os desafios como os quais estes se deparam hoje. O Ensino Aprendizagem da Matemática tem uma carga de responsabilidade aos problemas maiores que afeta a atualidade, principalmente a exclusão de indivíduos, comunidades e até nações, dos benefícios da modernidade. A matemática é o maior fator de exclusão nos sistemas escolares. O número de reprovações e evasões é intolerável.

A evasão escolar é um dos desafios enfrentados pelo Estatuto da Criança e Adolescente (ECA). No Ensino Médio, dados indicam que 50% dos adolescentes entre 15 e 17 anos não estão no banco escolar, uma das causas é atribuída aos Conselhos Tutelares que seriam o órgão responsável em zelar e fiscalizar o direito das crianças e

adolescentes, mas tem uma estrutura ineficaz em sua operacionalização efetiva, o que contribui em parte para tal evasão, que é presente na falta de estrutura e acompanhamento familiar.

A Matemática contribui para o desenvolvimento de processos, de pensamento e aquisição de atitudes, cuja utilidade ultrapassa os limites da Matemática, possibilitando ao aluno, desenvolvimento da capacidade de resolver problemas simples e complexos, em qualquer área do conhecimento, atribuindo hábitos de investigação, análise e resolução de problemas em maior escala para uma realidade cotidiana.

As diretrizes curriculares justificam que a Matemática ficou atrelada às Ciências da Natureza para “retirar a Matemática do isolamento didático em que tradicionalmente se confirma no contexto escolar” (BRASIL, 1998, p.59). Tais diretrizes indicam as possibilidades pedagógicas e metodológicas, para assim promover o desenvolvimento das habilidades e competências dos estudantes, com os recursos da contextualização e interdisciplinaridade, o uso da modelagem, da resolução de problemas e jogos. É importante observar que o Ensino Aprendizagem da Matemática vai além do uso de técnicas previamente conhecidas para resolver problemas modelos. É, sobretudo, promover situações de aprendizagem significativa aos estudantes a construção de competências e habilidades para uma vida futura.

De acordo com Freire (2003) o desenvolvimento de uma consciência crítica que permite ao homem transformar a realidade se faz cada vez mais urgente. Desta forma, os alunos, dentro do universo escolar, devem ser preparados aos desafios do mundo, para então fazer história de forma independente. Portanto, o embate é correlacionar os conteúdos previamente planejados, criando métodos para uma aula diferenciada, oportunizando a visualização do uso da Matemática, não somente como uma paleta de conteúdos, mas com significância no ser do aluno, em vista que de forma paralela cria-se um aspecto concordante com as atuais investigações matemáticas já realizadas.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia no desenvolvimento deste trabalho, diante da temática abordada, tem uma natureza de pesquisa aplicada, com objetivo de contribuir para a resolução de problemas que surgem no dia-a-dia, resultantes da descoberta de princípios científicos que promovem o avanço do conhecimento nas diferentes áreas. Ela se empenha em desenvolver, testar e avaliar produtos e processos, encontrando fundamentos nos

princípios estabelecidos pela pesquisa básica e desenvolvendo uma tecnologia de natureza utilitária e finalidade imediata. Gera conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos. Envolve interesses locais. (GIL, 1999).

Trabalhou-se com alunos do ensino médio da Escola Estadual Cid Cabral da Silva, situada na Zona Norte de Manaus, com faixa etária entre 15 e 18 anos, pelo turno vespertino. Por meio de atividades extraclasse, os alunos foram convidados a utilizar modelos matemáticos a partir de suas vivências diárias, dentro da comunidade escolar que se encontra, quanto no ambiente familiar ou social que convivem.

Por outro lado, a pesquisa realizada se deu numa abordagem qualitativa, onde há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, com vínculo entre o mundo objetivo e a subjetividade que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados a cerca da modelagem matemática não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. Desta forma, o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento chave. (GIL, 1999).

Quanto aos objetivos metodológicos, este assume natureza de pesquisa-ação, pois implica no contato direto com o campo de estudo envolvendo o reconhecimento visual do local, e discussão com alunos participantes das atividades desenvolvidas no decorrer da pesquisa. De acordo com Fonseca (2002), a pesquisa possibilita uma aproximação e um entendimento da realidade a investigar, como um processo permanentemente inacabado. Ela se processa através de aproximações sucessivas da realidade, fornecendo subsídios para uma intervenção no real. Assim, os procedimentos metodológicos serão voltados, a pesquisa bibliográfica e pesquisa-ação. Para Gil (2007, p. 44), “os exemplos mais característicos desse tipo de pesquisa são sobre investigações, sobre ideologias ou aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema”.

Primeiramente houve uma pesquisa bibliográfica sobre a relevância dos conceitos a cerca da Modelagem Matemática, e de que forma podem se tornar significativos e determinantes para a melhoria do Ensino da Matemática, de um modo geral, delimitando uma nova cultura de aprendizagem da matemática de forma diversificada e menos atenuante para os alunos, contrariando a forma tradicional dialética empregada por professores, atualmente. Em seguida, desenvolveram-se jogos matemáticos, modelos e experimentos a cerca da matemática aplicada ao cotidiano.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para colocar em prática o desenvolvimento das atividades da pesquisa é essencial definir uma estratégia de ação para desenvolvimento das atividades tomando os envolvidos, para assim responder seus questionamentos ou dúvidas sobre determinados conteúdos relacionados ao tema proposto.

No primeiro momento, com auxílio de quatro alunos Bolsistas Jr, e um apoio técnico custeado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas/FAPEAM, por via do Programa Ciência na Escola/PCE, foram realizados encontros semanais por seis meses para elaboração dos parâmetros da pesquisa e aplicação das propostas.

Para um primeiro encontro foi necessário um diálogo aberto, para que os alunos bolsistas tomassem conhecimento do tema proposto, seu público alvo, os objetivos propostos e quais seriam as dificuldades que poderiam surgir. Diante do tema os alunos Bolsistas Jr, lançaram a proposta da elaboração de ferramentas para o ensino de matemática, onde a visualização não fosse apenas abstrata, mas também concreta, através de jogos lúdicos, motivando o raciocínio lógico e desenvolvendo o cognitivo dos alunos. Dentro do contexto da Modelagem Matemática, para em seguida realizar a aplicação destas ferramentas nas demais turmas e assim, verificar se tais metodologias podiam contribuir de forma significativa no Ensino Aprendizagem de Matemática.

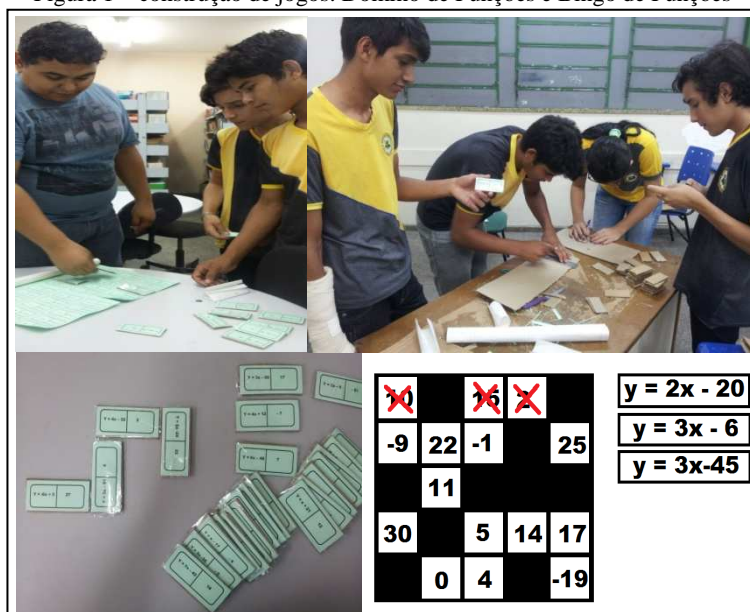
Os alunos Bolsistas Jr, indicaram que os conteúdos: Função Afim, Função Quadrática, Razões Trigonométricas, Estatística, Polinômios e Problemas que envolvem Áreas e Volumes, têm uma importância significativa, pois estão presentes em ambientes do cotidiano mesmo que de forma passiva e de forma ativa, quando são impostos numa avaliação como ENEM, que remete a resolução de problemas contextuais com a finalidade da aplicação de alguns desses conhecimentos.

4.1 Atividades Desenvolvidas

Para conteúdos presentes no 1º Ano do Ensino Médio, iniciando no assunto de Função Afim, verificou-se que uma pequena quantidade dos alunos compreendeu seu significado lógico e que a outra parte dos alunos teve dificuldade na parte operacional, no cálculo das raízes de uma função e na substituição de valores numéricos para a função dada. A forma encontrada foi à elaboração de dois jogos simples: o “Domino das

Raízes” e o “Bingo da Função Afim”. Como modelo elaborou-se o “Plano Cartesiano Interativo”.

Figura 1 – construção de jogos: Dominó de Funções e Bingo de Funções



Fonte: Elaborada pelo autor

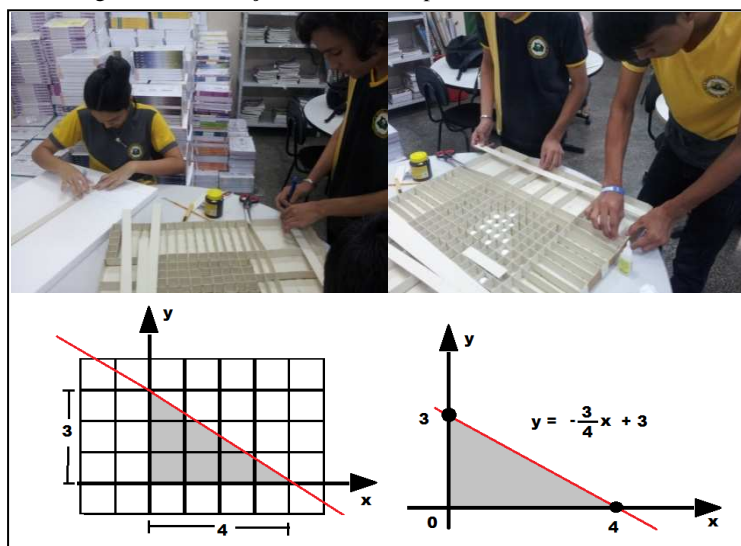
Dominó das Raízes é um jogo composto por peças retangulares onde em um dos lados há uma Função Afim e no outro a Raiz de outra Função Afim dada. O objetivo é que os alunos possam associar o cálculo da raiz da Função Afim de uma peça e combinar com outra peça, podendo ter dois jogadores jogando um a um; em caso de numa rodada o jogador não tiver a raiz para aquela peça, pula-se a rodada. Logo, quem terminar as peças, primeiro, é o vencedor.

O Bingo de Funções possui cartelas de 25 casas, onde na aplicação da Função Afim escolhemos aleatoriamente 15 casas, com valores numéricos diversos que corresponde à raiz de uma Função Afim; a atividade pode ser realizada em coletivo, onde os alunos possuem as cartelas. Um aluno, aleatoriamente, escolhe um balão que contém uma Função Afim. Em seguida, os alunos realizam o cálculo da Raiz e verificam se o valor pertence a sua cartela. O vencedor se dará pelo aluno que encontrar cinco dos 15 valores, primeiramente, não importando a ordem ou posição.

O Plano Cartesiano Interativo foi um modelo elaborado pelos alunos, que tem como objetivos, facilitar a visualização no que representa o valor numérico de uma Função Afim, demonstrar que pode ser associado ao cálculo de área de figuras planas, além de determinar uma reta como gráfico da Função Afim e a Parábola como gráfico

da Função Quadrática. Trata-se de uma base quadrada de madeira com plano cartesiano descrito, onde há pequenos cubos vazados com um volume definido por paredes construídas de papelão, onde o preenchimento dos espaços é feito por peças confeccionadas de isopor.

Figura 2 – construção de modelos – plano cartesiano interativo



Fonte: Elaborada pelo autor

Um modo de contextualizar e dinamizar o aprendizado de razões trigonométricas (seno, cosseno e tangente), no 1º Ano do Ensino Médio, na resolução de problemas práticos, foi trabalhar com os alunos a construção de um “teodolito caseiro”, para que eles compreendessem a existência da medida de ângulos, e assim realizar cálculos de distâncias e alturas de modo prático.

Figura 3– Alunos medindo Ângulos / teodolito caseiro / labirinto da estatística.



Fonte: Elaborada pelo autor

Para o conteúdo de estatística, foi construído o “Labirinto”, um jogo que trabalha as noções básicas da estatística. Pode - se jogar 4 alunos, cada um com um pino, que se moverá sobre as casas, iniciando o jogo a partir do maior número sorteado

pelo lançamento de um Dado. Assim, após mover o pino, o jogador pega uma carta com uma pergunta sobre conceitos básicos da estatística, com base em informações numa tabela. Caso certo a resposta, o aluno acumula a pontuação indicada na carta. O vencedor será o aluno que acumular mais pontos até não restarem mais cartas ou chegar ao fim do labirinto.

O jogo pode ser utilizado em várias circunstâncias: iniciar conteúdos, fixar toda sua metodologia. Não importa o momento, mas a condução da sua utilização, o jogo não deve ser usado como forma de lazer, mas também trazer o aprendizado que se espera. O jogo deve vir acompanhado de aspectos lógicos, indagações e perguntas que o educador pode propor ao grupo de alunos.

O jogo em si possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo, e a confecção dos próprios jogos é ainda muito mais emocionante do que apenas jogar. [...] Muitos jogos ganham uma motivação especial quando a criança os confecciona. (LOPES, 1998, p. 23-25).

É importante considerar que a aplicação de jogos matemáticos, utilização de modelos e experimentos, são metodologias pontuais que podem auxiliar numa compreensão de forma mais dinâmica que favoreça maior participação dos alunos a porte da atenção mais ativa. Portanto, deve-se haver um planejamento inicial, uma determinação de objetivos a serem alcançadas, a elaboração e a aplicação da proposta.

A ideia de modelagem realça o valor educativo que envolve o ensino dessa disciplina, oferecendo a possibilidade de atuar sobre uma porção da realidade por meio de um aparato teórico. (SADOVSKY, 2007).

Com participação dos alunos durante a elaboração e a prática em sala com as turmas, teve uma aceitação excepcional, onde observamos que, atividades lúdicas denotam um resultado mais favorável ao desenvolvimento cognitivo, de raciocínio lógico e de forma dinâmica.

A construção do desenvolvimento cognitivo, a partir da Modelagem Matemática, pode remeter a uma possibilidade de tornar o Ensino Aprendizagem da Matemática, significativo, onde os alunos não sejam levados apenas à resolução de equações e cálculos dedutivos, praticados diariamente, mas favorecer atividades dinâmicas do saber/fazer matemático inserido no seu cotidiano.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O princípio do trabalho desenvolvido na pesquisa destacada é dar uma ênfase na contribuição que a Modelagem Matemática pode favorecer para o Ensino Aprendizagem da Matemática, de forma significativa e com a participação mais efetiva dos alunos na absorção de conteúdos no Ensino Médio. Para um aspecto de processo sócio-interacionista de forma construtiva, onde a construção do conhecimento tem o processo randômico em constante transformação, propiciando uma formação satisfatória no ensino da matemática com aspectos atrativos, formando os alunos sem aquele aspecto tradicionalista, interagindo de forma contemporânea as necessidades do mundo real.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL.Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Parecer: CEB 15/98, Junho, 1998.

_____.**Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria da Educação Básica. Brasília: MEC, 2006.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem matemática & implicações no ensino e aprendizagem de matemática**. Blumenau: FURB, 1999.

BIEMBENGUT, M. S. & HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**.3.ed. São Paulo: Contexto, 2003.

BOYER, C.B,**História da matemática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1974. p.488

BASSANEZI, Rodney C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002. p.389.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: Reflexões sobre Educação e Matemática**. São Paulo, Summus Editorial. 1986.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática da Teoria à Prática**. Belo Horizonte: Papirus, 1996.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**.Rio de Janeiro: Edições Paz e Terra, 2003. 36^a.ed.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL, Antônio C.. **Métodos e técnicas em pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LOPES, Maria da Glória. **Jogos na Educação: criar, fazer, jogar**.São Paulo: Cortez, 2000, 3^a ed.

LOPES, Celi Spasandin. **A Educação Matemática no Ensino Médio: Os desafios e as perspectivas para a Educação Matemática no Ensino Médio**. Sessão trabalho encomendado-Anped 34. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em <http://www.ufrj.br/emanped/noticia/docs/TextosGT19Anped2011_TrabEncomendado.pdf>. Acesso: 07.09.2015.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia.**
Campinas/SP: Papirus, 2001.

SADOVSKY, Patricia. **O Ensino da Matemática Hoje: Enfoques, Sentidos e Desafios.** São Paulo/SP: Ática, 2007.