



**II CONEDU**  
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

## **MAPAS CONCEITUAIS: CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS RELACIONADOS Á FUNÇÃO POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA**

Autor: José Ramao de Souza Chiquitin; Orientadora: Claudia Carreira da Rosa

*Universidade Federal do Mato Grosso do Sul –UFMS-CPPP*

[jose\\_ramao@hotmail.com](mailto:jose_ramao@hotmail.com)

[claudia.rosa@ufms.br](mailto:claudia.rosa@ufms.br)

**Resumo:** Existem muitos desafios que os professores ainda precisam superar, entre eles, o de aproximar a Matemática escolar com a Matemática real, logo esta pesquisa surgiu no sentido de verificar como a modelagem matemática auxilia na modificação e expansão de conceitos relacionados a função e sua aplicabilidade que ficam explícitos por meio de mapas conceituais? Para respondê-la coletamos dados com oito professores de matemática durante um mini curso ministrado por mim e pela orientadora da pesquisa realizado no IV Encontro Sul-Mato-Grossense de Matemática (ENCOSMAT) no ano de 2014 na cidade de Corumbá/MS. O mini curso foi dividido em quatro fases. Nosso aporte teórico foi embasado em pesquisadores como Bassanezi, Barbosa e D'Ambrosio, dentre outros que abordam Modelagem Matemática e utilizamos mapas conceituais a partir de estudos de Novak e Moreira. Nosso objetivo foi verificar por meio de Mapas Conceituais, a apreensão de conceitos matemáticos relacionados a função que serão desenvolvidas através de atividades de Modelagem Matemática. Em uma análise prévia verificamos que embora todos os participantes do mini curso tivessem conhecimento sobre função, inicialmente poucos conceitos foram abordados enquanto que após o desenvolvimento da atividade de modelagem aumentaram o número de diagramas onde inclusive aparecem aplicações relacionadas a funções.

**Palavras-Chave:** Modelagem Matemática, Mapas Conceituais, Formação de Professores de Matemática.

### **Introdução**

Com o desenvolvimento da sociedade nos últimos anos a educação vem recebendo cada vez mais um olhar de preocupação, principalmente no que se refere à questão do aprendizado em sala de aula. De acordo com Libâneo (2004) a escolas vem sendo pressionadas a repensar o seu papel, questionada sobre o desenvolvimento das competências



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

e habilidades que os alunos alcançam durante sua vida escolar, e isso recai sobre o professor, já que esse, ainda é o personagem principal na aprendizagem dos alunos.

Assim, os professores necessitam cada vez mais de instrumentos diferenciados para alcançar seus objetivos de ensino. Nesse sentido, é que ressaltamos a importância da formação continuada do professor como um elemento fundamental para melhorar a atuação em sala de aula bem como a aprendizagem dos alunos. Sacristán (1990) defende que a formação continuada de educadores é um elemento imprescindível para a renovação da educação.

Existem muitos desafios que os professores ainda precisam superar, entre eles, o de aproximar a Matemática escolar com a Matemática real. Essa aproximação não é tão simples, uma vez que a maioria dos professores também não a enxergam, grande parte usam uma Matemática que consideram como pronta, acabada, onde a fórmula resolve todos os problemas e a imaginação não é parte essencial no processo de resolução.

Uma possibilidade de aproximar Matemática escolar e Matemática real é a Modelagem Matemática, que “é a arte de transformar problemas reais em problemas matemáticos” (Bassanezi, 2002, p. 10). É uma forma de trazer para sala de aula problemas oriunda da realidade e transformá-los em problemas matemáticos.

A utilização da Modelagem Matemática em sala de aula tem o intuito de resolver problemas reais matemáticos ou não, usando conteúdos matemáticos do currículo de tal forma que pode levar professor e aluno a uma aprendizagem conjunta.

A Modelagem Matemática tem sido apontada por diversos educadores matemáticos entre eles: Bassanezi, Barbosa, D’Ambrosio entre outros, como uma alternativa pedagógica que visa relacionar matemática escolar com questões extras matemáticas, configurando uma atividade que se desenvolve segundo um esquema - um ciclo de modelagem - na qual a escolha do problema a ser investigado tem a participação direta dos sujeitos envolvidos.

Barbosa et al (2007) afirma que a Modelagem Matemática é um método de capacitação para o aluno adquirir uma atuação crítica frente à realidade. A matemática adquire o papel de linguagem que representa a situação dada.

D’Ambrosio (1986) vê a Modelagem Matemática como uma forma de interação do conteúdo de sala de aula com questões reais. “Modelagem Matemática é um processo muito



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

rico de encarar situações reais, e culmina com a solução efetiva do problema real e não uma simples resolução formal de um problema artificial” (D’AMBRÓSIO, 1986, p.121).

Conforme esses autores a modelagem matemática permite que os alunos consigam articular teoria com prática, em particular, nesse sentido utilizaremos para verificar modificação ou expansão de conceitos relacionados a função e sua aplicabilidade usamos os Mapas Conceituais como forma de avaliação.

Os Mapas Conceituais foram desenvolvidos por Joseph Novak e trata-se de uma ferramenta para organizar e representar conhecimento (NOVAK, 1977). Eles são utilizados como uma linguagem para descrição e comunicação de conceitos e seus relacionamentos.

De acordo com Moreira e Buchweitz (1993), Mapas Conceituais constituem diagramas que representam conceitos e relações entre esses conceitos. Os conceitos são representados por palavras normalmente colocados em elipses ou retângulos. A relação entre dois conceitos é representada por uma linha. Uma palavra ou frase pode ser colocada sobre esta linha para explicitar a relação entre os conceitos unidos. Quando são usadas flechas para unir os conceitos significa que a palavra que os une indica uma relação que ocorre principalmente em um sentido, ou que representa uma relação de sobre ordenação (o conceito novo é mais geral).

Uma das possibilidades para o uso de Mapas Conceituais é que utilizá-los como avaliação dos processos de aprendizagem, verificar o indivíduo em relação ao que ele já sabe, a partir das construções conceituais que ele conseguir criar, isto é, como ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina e integra os conceitos de informações de mundos pequenos em observação.

Tendo em vista que os mapas são representações explícitas da estrutura cognitiva, podemos ter uma imagem bem próxima do conhecimento prévio de quem os constrói que é o ponto de partida para a aprendizagem. Além disso, por meio da observação de diferentes imagens (ou seja, seus diferentes mapas), das etapas desse processo, podemos seguir o desenvolvimento cognitivo do aluno, com chances de podermos instigá-los na melhoria das respostas dado por ele.



Neste contexto temos como questão norteadora de pesquisa é como a modelagem matemática pode auxiliar no ensino de conceitos relacionados à função que fiquem explícitos por meio de mapas conceituais?

Para responder esse questionamento temos como objetivo verificar por meio de Mapas Conceituais, a apreensão de conceitos matemáticos relacionados a função que serão desenvolvidas através de atividades de Modelagem Matemática.

Para isso realizamos um mini curso em quatro fases para coleta de dados da nossa pesquisa. Na primeira fase explicamos, exemplificamos conceitos referentes a mapas conceituais, e os participantes construíram um mapa conceitual sobre função. Na segunda fase fizemos uma explanação sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática com intuito de mostrar aos professores como utilizar tal tendência. Na terceira fase, os professores, em grupo, a partir de dados disponibilizados elaboraram um problema, encontraram um modelo matemático para representá-lo e discutiram os resultados encontrados. Na quarta fase construíram um novo Mapa Conceitual sobre função.

Acredita-se que esta pesquisa possa auxiliar os professores a mostrar para seus alunos a utilização da Matemática em problemas reais e sua compreensão.

## **Metodologia**

Para a realização dessa pesquisa nossa investigação utilizou-se da pesquisa qualitativa de cunho interpretativo, pois está centralizada em entender e interpretar dados de professores num mini curso do quarto ENCOSMAT desenvolvendo atividades de Modelagem Matemática. A utilização desse procedimento metodológico se justifica, pois para Bogdan e Biklen (1994, p. 11),

[...] um campo que era anteriormente dominado pelas questões da mensuração, definições operacionais, variáveis, testes de hipóteses e estatística alargou-se para contemplar uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais. Designamos esta abordagem por Investigação Qualitativa. (BOGDAN E BIKLEN, 1994, p.11).



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Assim percebemos que a pesquisa bibliográfica permite uma abrangência de informações, no sentido de possibilitar a utilização de dados dos participantes desse minicurso.

Neste contexto temos como questão norteadora de pesquisa é como a modelagem matemática pode auxiliar no ensino de conceitos relacionados à função que fiquem explícitos por meio de mapas conceituais?

Para responder essa questão, a pesquisa objetiva verificar por meio de Mapas Conceituais, a apreensão de conceitos matemáticos relacionados a função que serão desenvolvidas através de atividades de Modelagem Matemática.

Essa pesquisa aconteceu em um mini curso com o total de quatro horas e teve como sujeito doze professores de Matemática atuando na educação básica na rede pública. Sendo que quatro professores assistiram a primeira parte do mini curso e não voltaram para a segunda parte. Vale destacar que os oito professores participantes de todo o mini curso serão denominados de P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, para que seja preservado a identidade de cada um. Os Mapas Conceituais elaborados inicialmente pelos professores antes do curso de Modelagem Matemática serão denominados MCi e os Mapas Conceituais elaborados após o curso de Modelagem Matemática serão denominados MCF.

Importante destacar que a coleta de dados foi realizada em quatro fases, na primeira fase, de explicação de Mapas Conceituais e elaboração, foi apresentado aos professores o conceito de mapas conceituais de acordo com os autores Novak e Moreira, que os Mapas Conceituais podem ser utilizados na representação de relações entre conceitos, que também podem ser utilizados no início de uma aula como uma situação problema, constituindo-se em um meio de que o professor pode valer para estimular o aprofundamento conceitual por parte do aluno e a construção de novos conceitos e explorando o que o aluno já sabe. Logo depois pedimos que os participantes construíssem um mapa conceitual sobre “função” que foi a nossa questão focal, a análise desses mapas discutiremos posteriormente.

Na segunda fase, de explanação de Modelagem Matemática, introduzimos o que é Modelagem Matemática, falamos sobre suas diferentes concepções, sobre os modelos e os seus respectivos fins, sobre as etapas da Modelagem, sobre como utilizá-la em sala de aula,



objetivando familiarizar os professores com tais conceitos. Em seguida, foi proposto o desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática.

Na terceira fase, de Atividades da Modelagem Matemática distribuimos dados sobre três temas: facebook, Orkut e operadoras de telefonia celular, para que eles escolhessem e formulassem o problema, lembrando que o tema três não foi escolhido por nenhum dos participantes.

Na quarta fase, de construção de um novo Mapa Conceitual, solicitamos que eles construíssem um novo mapa conceitual sobre função.

Buscamos responder a questão do nosso problema a partir das quatro fases, levando em consideração os Mapas Conceituais iniciais (primeira fase) e os Mapas conceituais finais (quarta fase).

Importante destacar as três atividades de modelagem matemática desenvolvidas da terceira fase, a primeira foi a atividade de Operadoras de Telefonia Celular trata-se um assunto motivador, pois todos tem conhecimento e interesse para melhor escolha de seu plano de celular, além de poder ser adaptada para o ensino de diferentes conteúdos matemáticos em diferentes níveis de ensino. A segunda foi a atividade, com o tema Facebook, foi escolhida por ser um tema muito conhecido, e se tratar de uma rede social, além disso, muitas pessoas fazem parte dela. A terceira atividade teve como tema orkut, e achamos interessante, pois poderíamos relacionar o gráfico que constava no texto com função e também por grande parte dos participantes conhecer e por fazer parte dessa rede social.

Nesse sentido, todos os professores teriam algo a falar sobre o ensino e aprendizagem de determinado conteúdo. Separamos os professores em dupla, após a leitura do “texto”, as duplas começaram a discutir de que maneira eles criariam problemas a partir dessas informações e também um modelo para representar esse problema.

A análise dos dados observados antes, durante e depois do curso de Modelagem foi realizada por meio de uma interpretação qualitativa. Para a análise geral, de todo o processo, consideraremos o conjunto das análises realizadas com dados coletados antes e depois do curso, e, nesse contexto, investigamos se a utilização de atividades de Modelagem



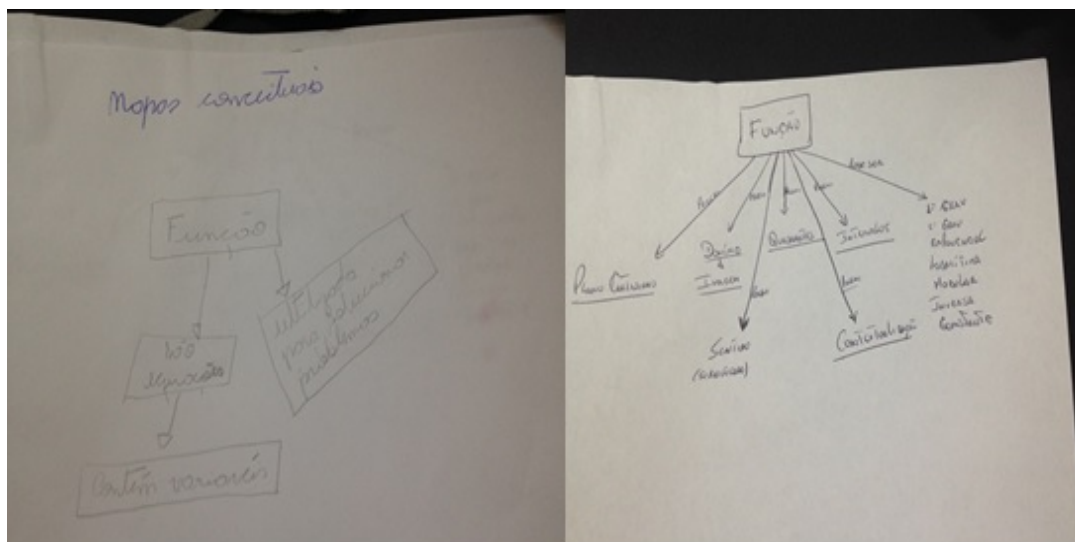


Matemática ampliou os conceitos relacionados a função tal como sua utilização no dia a dia dos professores.

## Resultados e Discussão

A partir dos dados coletados no mini-curso com os participantes da pesquisa percebemos que dos oito participantes, três deles não conseguiram inserir nos Mapas Conceituais relações com o tema focal com situações reais. Quando tiveram contato com a Modelagem Matemática, os professores tiveram a oportunidade de desenvolver ações que exigiam mais conhecimento deles e, conseqüentemente, tiveram a chance de repensar sua prática, debatendo sobre assuntos e temas que não estavam diretamente ligados aos conteúdos de Matemática, mas que tratam-se de temas reais e que contemplam a matemática. Vamos observar os Mapas Conceituais que P1 e P4, tendo em vista que foram os mapas conceituais mais expandidos, com relação à função, e sua aplicabilidade.

Figura 1: MAPA CONCEITUAL INICIAL E MAPA CONCEITUAL FINAL



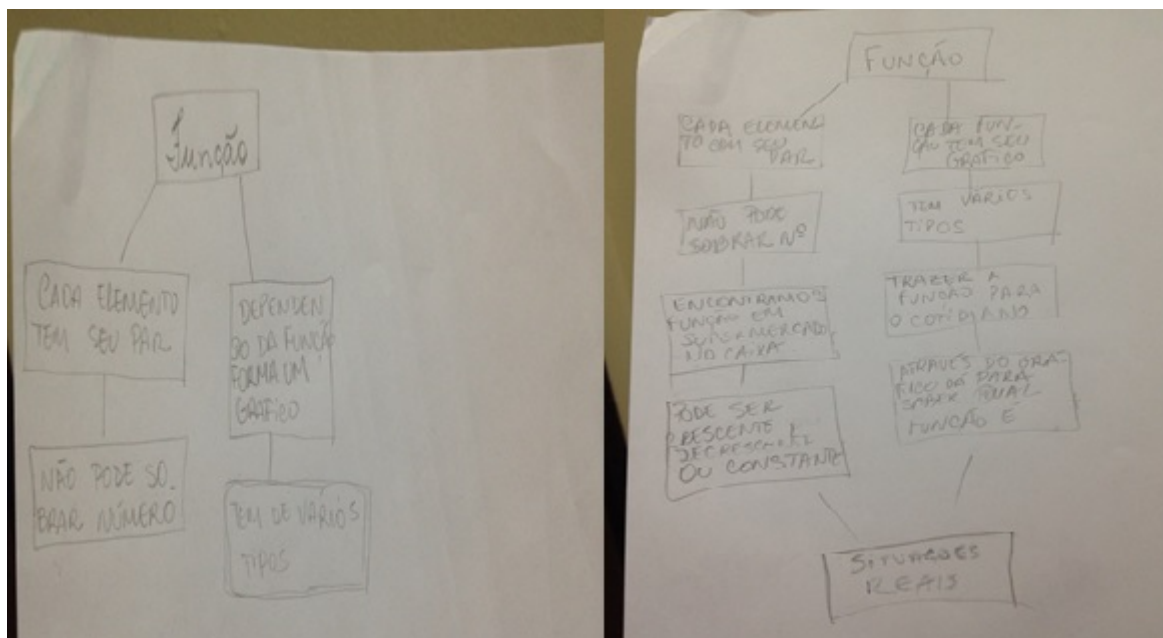
Fonte do próprio autor



A partir da construção do Mapa Conceitual de P1, constatamos que apresentou poucas relações o conteúdo de função, não relacionou o conteúdo com situações reais. Após as atividades de Modelagem Matemática que os conceitos relacionados a função aumentaram, percebemos que o número de diagramas dos Mapas Conceituais aumentaram, mas não colocou essas relações dentro do retângulo ou de um círculo. P1 relacionou função a “contextualização” o que nos mostra que as atividades de Modelagem surtiram efeito.

Vamos observar os Mapas Conceituais que P4 realizou durante o mini curso.

Figura 2: MAPA CONCEITUAL INICIAL E MAPA CONCEITUAL FINAL



Fonte do próprio autor

A partir da construção do MCi de P4, inicialmente P4 não lembrava muitos conceitos relacionados a função, pois, relacionou poucos conceitos ao tema focal, apresentou poucos diagramas no Mapa Conceitual.

Após a atividade de Modelagem Matemática observamos que P4 relacionou mais conceitos ao tema focal, aumentaram o número de diagramas, apresentou algumas definições como gráficos, relações e relacionou função com situações reais.





Acreditamos que ao pensarmos numa aula de Matemática utilizando Modelagem, precisamos ampliar conceitos. Nesse sentido, acreditamos que o professor de Matemática ao desenvolver uma atividade de Modelagem Matemática, em sala de aula, tem a oportunidade de discutir, motivar, ouvir, retomar e entender como se dá a aprendizagem do seu aluno. A Modelagem propicia diferentes formas de ensino e aprendizagem, para professor e aluno, além disso, em sua maioria, desperta o interesse e a motivação uma vez que utiliza-se de situações reais, ou seja concreta para a aprendizagem do abstrato. Logo, permite que o professor pense sobre sua prática.

### **Conclusão**

Baseado nos resultados da pesquisa apresentaremos as considerações para responder o questionamento da pesquisa. Para isso analisamos os dados coletados, ou seja, as atividades desenvolvidas pelos oito professores participantes do mini-curso de Modelagem Matemática e Mapas Conceituais dessa pesquisa.

Acreditamos que faz-se necessário proporcionar aos professores ferramentas que contribuam com o ensino, por meio de ações diferenciadas que permitam repensar suas aulas de forma que aconteçam mudanças na construção do conhecimento.

Torna-se relevante que os professores ensinem de diferentes formas, e oportunizam seus alunos a criticidade e ao desenvolvimento de competências e habilidades. De acordo com Piaget (1978) necessitamos de professores que levem em consideração o conhecimento cognitivo do seu aluno aliado ao conhecimento científico para resolver problemas reais do cotidiano, sujeitos que sejam capazes, criativos, inventivos e descobridores.

Nesse sentido nossa proposta foi mostrar que a Modelagem Matemática pode ser utilizada em sala de aula e que possibilita trabalhar com a Matemática a partir de problemas reais.

Para responder nossa questão de pesquisa, verificamos os Mapas Conceituais iniciais (MCi) e os Mapas Conceituais finais (MCf) e fizemos um comparativo, se houve expansão dos Mapas Conceituais, se expandiram conceitos relacionados a função e aplicação.



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Diante desse panorama os Mapas Conceituais apresentados pelos professores mostram que apesar deles estarem iniciando a docência o número de diagramas no MCf aumentaram em relação ao MCI, os conceitos relacionados a função expandiram-se e também pudemos observar aplicações relacionadas a função.

No processo de observação durante o mini curso de P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 e P8 podemos afirmar que houve uma mudança de atitude dos professores, foi perceptível uma participação ativa, interesse, e motivação, tendo em vista que eles nos questionavam, davam ideias e discutiam sobre o tema o que os caracterizam como cidadãos críticos capazes de resolver situações e problemas reais.

Nesse sentido a Modelagem Matemática para D'Ambrosio (1986) tem o papel de orientação do conteúdo de sala de aula a partir de problemas reais do cotidiano. "Modelagem Matemática é um processo muito rico de encarar situações reais, e culmina com a solução efetiva do problema real e não uma simples resolução formal de um problema artificial" (D'AMBRÓSIO, 1986, p.121).

Nesse contexto percebemos nas observações realizadas dos oito professores que a visão foi ampliada pelas discussões, pesquisas e encaminhamentos feitos no decorrer do desenvolvimento do mini-curso de Modelagem Matemática.

Percebemos que os professores participantes da pesquisa, ao final do mini-curso, tiveram uma mudança de postura, pois questionaram, buscaram respostas, dialogaram e socializaram entre si, promovendo um trabalho corporativo. Criaram mecanismos, dinamizaram e promoveram situações que promoveu a apreensão de conceitos, levando em consideração o desenvolvimento de competências, habilidades, capacidades e atitudes.

Diante desse cenário consideramos a Modelagem Matemática como uma prática direcionada à mudanças de postura e práticas do professor, pois permeia por novos entendimentos no ensino e na aprendizagem de Matemática.

Dessa forma pudemos verificar que a partir dos mapas conceituais que as atividades de Modelagem Matemática estimularam os professores a apreensão de conceitos relacionados a função e suas aplicações.



# II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Ao finalizar esta pesquisa, não tivemos a pretensão de responder e esgotar esse assunto, mas acreditamos que temos outras possibilidades de novos estudos, a partir deste no sentido de investigar o aluno nas atividades de Modelagem Matemática, ou ainda, ações e práticas de professor que utilizam modelagem matemática em suas aulas.

## Referências

BARBOSA, J. et. al. (orgs.) **Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais**. Recife, SBEN, 2007.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Editora Contexto, 2002.

BOGDAN, R. C. e BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

D'AMBROSIO, U. **Da Realidade à Ação: Reflexões sobre Educação e Matemática**. Campinas: Ed. da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão da escola: teoria e prática**. 5. ed. revista e ampliada. Goiânia: Editora Alternativa, 2004.

MOREIRA M. A e BUCHWEITZ, B. **Novas estratégias de ensino e aprendizagem os mapas conceituais e o vê epistemológico**. Lisboa: Plátanos, 1993.

NOVAK, J. D. **A Theory of education**. Ithaca, N.Y., Cornell. University Press, 1977.

PIAGET, J. A. **Formação do Símbolo na Criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

SACRISTÁN, J. G. **Poderes Instáveis em Educação**. Porto Alegre, ArtesMédicas, 1990.