

CONTRIBUIÇÕES DO II FÓRUM DE PESQUISA E EXTENSÃO - CONSTRUÇÃO DE CIDADES SUSTENTÁVEIS

Patrícia Bhering Fialho – patriciabhering@bol.com.br
Ana Cecília Estevão – anacestevao@yahoo.com.br
Bianca Bruzuinga Araújo – bruzingaic@gmail.com
Laura Kaddyjean Oliveira Soares – laurakaddyjean@ymail.com
Adriano Guedes de Souza Junior – aguedes96.rj@gmail.com
Gabriela Farias Pimenta – gabifariaspimenta@gmail.com
Breno Fernandes Pimentel – brenofpimentel@gmail.com
Thiago Antunes de Figueiredo – thiago-fig@hotmail.com
Lucas Alves Gonçalves – lucas-alves296@hotmail.com

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Campus Curvelo
Rua Raymundo Mattoso, 900, Bairro Santa Rita
35790-000 – Curvelo – MG

Resumo: Este resumo é um relato das atividades que ocorreram no II Fórum de pesquisa e extensão - Construção de Cidades Sustentáveis, no CEFETMG, Unidade Curvelo-MG, nos dias 31 de agosto e 01 de setembro de 2017. Este Fórum teve foco multidisciplinar envolvendo atividades de diversos eixos temáticos, como: Espaço sustentável; Eficiência do uso da água; Energia e atmosfera; Materiais e recursos; Qualidade do ambiente interno; Inovação e design e Construção de cidades mais igualitárias. O evento foi dividido em seis vertentes: minicursos, palestras, oficinas, relatos de experiência, comunicações orais e pôsteres. O Fórum foi organizado pelo Núcleo de Orientação para Sustentabilidade (NOS) e pelo Programa de Educação Tutorial (PET) do Curso de Engenharia Civil da Unidade Curvelo do CEFET-MG e, por seu caráter extensionista, reuniu diversos agentes envolvidos com a temática Construção de Cidades Sustentáveis – engenheiros, arquitetos, técnicos, planejadores, profissionais da educação, poder público, organizações não governamentais, membros dos conselhos municipais, movimentos populares, além de pesquisadores e estudantes da área. Desta forma, proporcionou um espaço de discussão multidisciplinar, envolvendo questões teóricas e práticas, no campo desenvolvimento urbano e da construção de cidades sustentáveis. O evento proporcionou, ainda, a divulgação dos projetos de extensão e pesquisa desenvolvidos no CEFET-MG para comunidade de Curvelo.

Palavras-chave: Pesquisa. Extensão Universitária. Cidades.

1 INTRODUÇÃO

O processo de formação e crescimento das cidades é objeto de estudo de diversas áreas do conhecimento com o objetivo de compreender e explicar as suas implicações sociais, ambientais, econômicas etc.

É consenso que a maioria dos municípios brasileiros apresentam poucas práticas de sucesso em relação ao desenvolvimento sustentável, o que acarreta diversos problemas a população e ao meio ambiente. Diante da importância deste fato, surgiu a ideia de realizar um no CEFETMG, Campus Curvelo, um Fórum voltado a temática de Cidades Sustentáveis.

Araújo (2010) cita que as cidades sustentáveis são aquelas em que “o desenvolvimento

econômico é produzido sem excluir socialmente, permitindo a utilização racional dos recursos naturais” Mahler e Antoniazzi (2016) ressaltam que até o momento, não existem cidades 100% sustentáveis, existem cidades com práticas sustentáveis.

O “II Fórum de Pesquisa e Extensão – Construindo Cidades Sustentáveis” realizado nos dias 31 de agosto e 01 de setembro de 2017, teve foco multidisciplinar envolvendo atividades de diversos eixos temáticos, como: espaço sustentável, eficiência do uso da água, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade do ambiente interno, inovação e design e construção de cidades mais igualitárias.

O evento foi organizado pelo Núcleo de Orientação para Sustentabilidade (NOS) e pelo Programa de Educação Tutorial (PET) do Curso de Engenharia Civil do CEFET-MG.

Por meio do tema proposto “Construção de Cidades Sustentáveis”, considera-se que este evento apresentou mérito acadêmico e social, uma vez que a cidade é o ambiente de vida da maioria da população e que possibilita amplo campo para pesquisas e atividades de extensão que promovam uma melhor qualidade de vida com foco na sustentabilidade.

O Fórum, por seu caráter extensionista, reuniu diversos agentes envolvidos com a temática Construção de Cidades Sustentáveis – engenheiros, arquitetos, técnicos em edificações, meio ambiente e eletrotécnica, planejadores, profissionais da educação, poder público, organizações não governamentais, membros dos conselhos municipais, movimentos populares, além de pesquisadores e estudantes da área. Desta forma, proporcionou um espaço de discussão multidisciplinar, envolvendo questões teóricas e práticas, no campo desenvolvimento urbano e da construção de cidades sustentáveis. O evento proporcionou, ainda, a divulgação dos projetos de extensão e pesquisa desenvolvidos no CEFET-MG para comunidade de Curvelo

Objetivos específicos:

- Divulgar conhecimento de caráter científico e tecnológico relacionado ao tema “Construção de Cidades Sustentáveis”, na área da construção civil e áreas afins.
- Estimular a interação entre ensino, pesquisa e extensão no CEFET-MG.
- Proporcionar a complementação curricular para estudantes do ensino técnico e graduação do CEFET-MG e de outras entidades de educação.
- Possibilitar a associação com o ensino, pesquisa, inovação e com a política pública do município de Curvelo.
- Promover o debate sobre a temática “Cidades Sustentáveis”.
- Estimular o diálogo sobre práticas que minimizem impactos causados ao meio ambiente pela construção civil.
- Socializar as atividades desenvolvidas pelos projetos de pesquisa e programas de extensão realizados no CEFET-MG.

O evento possuiu um site: <https://cidadesustentaveis.wixsite.com/iiforum>, no qual estavam informações sobre o evento e diretrizes para os trabalhos a serem submetidos.

2 METODOLOGIA

O Fórum foi coordenado por duas professoras do CEFET-MG, Unidade Curvelo que atuam são tutoras do Grupo Pet de Engenharia Civil e coordenadoras do Grupo NOS.

Para a realização deste evento, inicialmente, contou-se com a participação de duas alunas, que em conjunto com as professoras organizadoras, realizaram as seguintes atividades: revisão bibliográfica e elaboração de textos referenciais dos eixos temáticos; elaboração e alimentação do site do evento, pesquisa junto à comunidade acadêmica da melhor data; contatos com palestrantes; solicitação de recursos financeiros a entidades e patrocínios, reserva e organização do espaços físicos para conferências proferidas por convidados; mesas

redondas sobre aspectos temáticos; levantamento de materiais e equipamentos para minicursos; organização de estadia; transporte e alimentação de palestrantes; confecção de material de papelaria e elaboração do textos, contatos com as pessoas inscritas no evento; organização da programação do evento; organização de atividades culturais; divulgação; pesquisa de satisfação e organização de emissão de certificados.

Nos dias do Fórum, a organização contou, ainda, com o apoio de treze alunos que fazem parte do grupo PET de Engenharia Civil e do Grupo de extensão NOS que atuaram nas mais diversas áreas para a viabilização das atividades.

O evento foi dividido em seis vertentes: minicursos, palestras, oficinas, relatos de experiência, comunicações orais e pôsteres.

O Comitê Científico do evento foi formado pelas professoras coordenadoras e por professores convidados, mestres e doutores, de diversas áreas voltadas ao tema do evento. Estes professores estiveram envolvidos nas avaliações dos artigos submetidos que foram em forma de resumo ou artigo completo. A programação do evento está apresentada no Quadro 1

Quadro 1 - Programação do II Fórum de Pesquisa e Extensão - Construção de Cidades

Quinta-feira, 31 de agosto	Sexta-feira, 01 de setembro
<p>8h às 8h30min – Credenciamento</p> <p>8h30min às 9h – Abertura do Evento.</p> <p>9h às 10h30min – <u>Palestra</u>: Uso do Bambu na Construção Civil. <u>Palestrante</u>: Ph.D Khosrow Ghavami.</p> <p>10h30min às 10h45min – <i>Coffee Break</i>.</p> <p>10h45min às 12h15min – <u>Palestra</u>: O papel dos materiais de construção civil na busca por cidades mais sustentáveis. <u>Palestrante</u>: Dr. Conrado de Souza.</p> <p>12h15min às 13h30min – Almoço.</p> <p>13h30min às 17h – Oficinas e minicursos: Oficina 1 - Comportamento de Solos. Oficina 2 - Estratégias de redução do impacto ambiental em matrizes cimentícias. Oficina 5 - Continuação do curso de Bioconstrução em Bambu. Minicurso 1 - Energia Fotovoltaica. Minicurso 2 - Espaços Sustentáveis.</p> <p>17h às 18h - Seções de comunicação e banners.</p> <p>18h às 19h - Mesa Redonda.</p>	<p>08h às 08h30min – Credenciamento</p> <p>08h30min às 10h – <u>Palestra</u>: Desafio de atitudes sustentáveis tomadas na reforma do estádio Mineirão que renderam o selo <i>Leed Platinum</i>. <u>Palestrante</u>: Otávio Oliveira Goes.</p> <p>10h às 10h15min – <i>Coffee Break</i>.</p> <p>10h15min às 11h45min – <u>Palestra</u>: Cadeia pós consumo das embalagens longa vida, rota da reciclagem e tecnologias usadas. <u>Palestrante</u>: Bruno Magalhães Bastos.</p> <p>11h45min às 12h15min – Encerramento.</p> <p>12h15min às 13h30min – Almoço.</p> <p>13h30min às 17h – Oficinas e minicursos: Oficina 3 – Revestimentos com terra. Oficina 4 – Técnica mista (Taipa de Mão). Oficina 5 – Continuação do curso de Bioconstrução em Bambu. Minicurso 1 – Continuação do minicurso Energia Fotovoltaica.</p> <p>17h às 18h – Seções de comunicação e banners.</p>

Fonte: Os autores

Todas as palestras e minicursos foram proferidos por renomados pesquisadores vinculados a Instituições Federais e particulares de ensino, além de representantes de organizações não governamentais consolidadas e representantes de uma associação de catadores de lixo do município de Curvelo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio das avaliações dos palestrantes e participantes do II Fórum de Pesquisa e Extensão - Construção de Cidades Sustentáveis, a comissão do evento entende que o mesmo superou as expectativas, tendo em vista que contou com a participação de palestrantes e ministradores de oficinas e minicursos com notória experiência em suas áreas de atuação. Todas as 150 vagas ofertadas foram preenchidas com antecedência e a comissão teve que abrir 70 novas inscrições para palestras, minicursos e oficinas, com o apoio dos ministradores que concederam ampliar as vagas ofertadas. A participação de membros de comunidades carentes do município de Curvelo alavancou o caráter extensionista do Fórum, promovendo a difusão dos conhecimentos adquiridos entre pessoas com pouco acesso a uma educação de qualidade. A seguir estão apresentadas as atividades realizadas no Fórum.

3.1 Palestra 1: Uso do Bambu na Construção Civil (Prof. Dr. Khosrow Ghavami - PUC-RIO)

Durante a palestra, o palestrante apresentou sua trajetória de vida e as técnicas construtivas adotadas em seu país de origem (Irã) para lidar com a escassez de água e métodos de resfriamento em construções para proteção de altas temperaturas. Apontou técnicas utilizadas em diferentes países para lidar com suas adversidades. Além disso, mostrou métodos alternativos e mais baratos que podem ser adotados na construção civil em países subdesenvolvidos. Dessas ideias, surgiu o estudo do bambu na construção, uma vez que foi comprovado através de vários estudos que o mesmo apresenta alta resistência à compressão, tração e torção, podendo, muitas vezes, substituir o aço. Muitos resultados e métodos de pesquisas foram mostrados na palestra através de gráficos, imagens e vídeo. As Figuras 1 e 2 apresentam imagens da palestra.

Figuras 1 e 2: Imagens da palestra

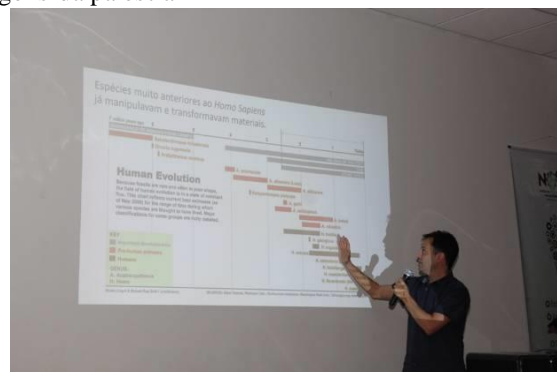


Fonte: os autores

3.2 Palestra 2: O papel dos materiais de construção civil na busca por cidades mais sustentáveis (Prof. Dr. Conrado de Souza Rodrigues- CEFET-MG BH)

O palestrante apontou diversos dados demonstrando o crescimento populacional mundial e como a falta de planejamento afeta diretamente a educação, política, saúde e economia. Depois de citar e apresentar algumas soluções e previsões de como pode ser o futuro sem planejamento, o professor discutiu sobre a busca de cidades mais sustentáveis e como podemos colaborar para que seja possível viver desta forma. As Figuras 3 e 4 apresentam imagens da palestra.

Figuras 3 e 4: Imagens da palestra



Fonte: os autores

3.3 Palestra 3: Desafios e atitudes sustentáveis tomadas na reforma do estádio Mineirão que renderam o selo *Leed Platinum* (Otávio Oliveira Goes - Engenheiro eletricista e eletrônico)

A palestra abordou métodos sustentáveis adotados na reforma do Estádio Mineirão que renderam a ele o selo *Leed Platinum*. Alguns dos métodos abordados mais relevantes foram o reuso das águas pluviais, onde a água da chuva é captada e reservada em uma grande caixa d'água, o uso de placas fotovoltaicas, que foram instaladas no teto do Estádio e da adoção de lâmpadas de led, além de um sistema de resfriamento mais eficiente e econômico. Outra medida adotada, foi o reuso da água para a limpeza dos pneus de caminhões que saíam do canteiro de obra, evitando assim, sujar o meio externo à mesma.

Figuras 5 e 6: Imagens da palestra



Fonte: os autores

3.4 Palestra 4: Cadeia pós consumo das embalagens longa vida (Bruno Magalhães Bastos –consultor em Resíduos Sólidos Urbanos)

Primeiramente, o palestrante apresentou como é o ciclo de vida de uma embalagem Tetra Pak desde sua matéria-prima até seu descarte e reuso. Em seguida, explicou a composição das embalagens e o porquê de serem fabricadas dessa forma. Apontou dados sobre a média da quantidade de resíduo sólido que é reciclado nas cidades e como a população pode agir para melhorar este quadro. Houve, ainda, a exposição de alguns produtos que são feitos à partir da reciclagem das embalagens Tetra Pak. Para complementar a discussão e apresentar algumas medidas que podem ser tomadas por todos, houve a participação de alguns trabalhadores da

ASCARE (Associação Curvelana dos Catadores de Recicláveis) que apresentaram a empresa e explicaram como funciona a rota de reciclagem.

Figuras 7 e 8: Imagens da palestra



Fonte: os autores

3.5 Oficina 1: Comportamento de Solos (Prof. Dr. Marco Antônio Penido de Rezende - UFMG)

O objetivo da oficina foi colocar os participantes em contato com o material terra, para compreender suas propriedades, diferenças de comportamento e aplicações mais adequadas.

A oficina apresentou os tipos de solos existentes (Areia, Silte e Argila), o seu comportamento e a compactação quando submetida a diferentes níveis de umidade. O intuito foi demonstrar aos participantes que existe uma umidade de compactação para cada tipo de solo e, se ultrapassar muito essa umidade, o solo passa a ter comportamento plástico. A Oficina teve a participação de alunos da engenharia civil e do curso técnico em edificações e permitiu ver na prática os conceitos apresentados em sala de aula (Figuras 9 e 10).

Figura 9 e 10: Imagens da oficina



Fonte: os autores

3.6 Oficina 2: Estratégias de Redução do Impacto Ambiental em Matrizes Cimentícias (Arquiteto Felipe Jorge - CEFETMG, Unidade Curvelo)

A oficina apresentou corpos de prova com diferentes porcentagens de cinza da casca do arroz. Os participantes rodaram o traço proposto e moldaram seus próprios corpos de prova. Após esta etapa, os corpos foram ensaiados e o tempo de cura em que os corpos foram submetidos alcançou aproximadamente 70% da resistência ideal, já que para que as fibras

utilizadas obtenham seu desempenho desejado a cura deve ser de 90 dias. A oficina foi ministrada em sua maioria para alunos do ensino técnico e engenharia Civil. (Figuras 10 e 11).

Figura 10 e 11: Imagens da oficina



Fonte: os autores

3.7 Oficina 3: Revestimentos em Terra (Thiago Lopes Ferreira – Arquiteto)

O Objetivo desta oficina foi transmitir conhecimentos sobre a composição, preparação e aplicação de revestimentos em vedações de terra. O ministrante iniciou as atividades com uma apresentação, na qual discorreu sobre a ampla utilização de terra para revestimentos de edificações e matéria prima para construção, como a utilização de taipa de pilão ou de mão, por exemplo, e, demonstrando que essa prática foi sendo perdida devido à maior comercialização do cimento. Posteriormente, houve uma atividade prática, onde foram dadas as orientações para confecção da argamassa de terra (Figuras 12 e 13). Os alunos foram divididos, e cada grupo realizou uma argamassa com traço diferente, esperando para que ela secasse e, assim, pudesse identificar qual ficou melhor adaptada à parede e as condições locais. Com o traço identificado, fez-se mais produto para que todos pudessem ter contato com ele, aplicando no muro e observando sua textura e a forma de aplicação.

Figuras 12 e 13: Imagens da oficina



Fonte: os autores

3.8 Oficina 4: Técnica Mista - Taipa de mão ou Pau a Pique (Profa. Dra. Rosana Soares Bertocco Parisi- PUC-Minas)

O objetivo da oficina foi transmitir os conhecimentos sobre tipos de materiais e de

fabricação de estrutura portante de madeira, cipó, bambu ou varas, bem como a preparação da mistura de terra e sua aplicação no preenchimento de tramado in loco (Figuras 14 e 15).

Figura 14 e 15: Imagens da oficina



Fonte: os autores

3.9 Oficina 5: Bioconstrução (Luiz Felipe Lopes Cunha – Associação Civil AMANU)

A oficina durou cinco dias com carga horária de 20h. No primeiro dia foram apresentadas as propriedades físicas, químicas e mecânicas do bambu, além de vários tipos e aplicabilidades. No segundo e terceiro dias foram feitos tratamentos dos bambus e montagem de dois cavaletes para servir de suporte para a execução de uma tesoura que foi construída nos dois últimos dias. As Figuras 16 e 17 apresentam imagens da oficina.

Figura 16 e 17: Imagens da oficina de Bioconstrução



Fonte: os autores

3.10 Minicurso 1: Introdução à Energia Solar Fotovoltaica (Prof. Msc. Neolmar de Matos Filho - CEFET-MG Unidade Curvelo.

O minicurso aconteceu em duas etapas, sendo a primeira, com introdução a conceitos de energia, como tensão, resistência, potência e corrente. A segunda etapa foi referente ao funcionamento e composição dos painéis fotovoltaicos, além do consumo e economia que a implantação desse sistema oferece (Figuras 18 e 19).

Figuras 18 e 19: Imagens da oficina



Fonte: os autores

3.11 Minicurso 2: Espaços urbanos sustentáveis (Msc. Jacques Alyson Lazzarotto)

O minicurso teve como foco a acessibilidade de espaços. Foi abordada a norma técnica específica que trata do tema e sua aplicação em projetos arquitetônicos e urbanos, além de demonstrações de exemplos da ausência da acessibilidade nos municípios brasileiros e de bons exemplos. As Figuras 20 e 21 apresentam imagens da oficina.

Figuras 20 e 21: Imagens do minicurso



Fonte: os autores

3.12 Mesa Redonda. A importância da experiência internacional e o estudo de outros idiomas na formação pessoal e profissional dos discentes do CEFET-MG

Esta mesa redonda foi composta por um representante da Secretaria de Relações Internacionais do CEFET-MG, de professores e de um aluno convidado para proferir sobre o Programa IAESTE. O seu objetivo foi motivar os discentes a investirem no aprendizado de línguas estrangeiras, em programas de intercâmbio disponíveis no CEFET-MG e em outros programas de intercâmbio.

3.14 Sessões de Comunicação Oral e em Pôsteres

Para apresentações nas sessões de Comunicação Oral foram aprovados e apresentados dez trabalhos em formato de artigo completo e para as sessões em pôsteres foram apresentados onze trabalhos em forma de resumos expandidos. Os trabalhos passaram pela aprovação da comissão julgadora e foram distribuídos nas áreas temáticas do evento. Os

trabalhos apresentados farão parte dos anais do evento que estão em fase de edição final do documento para divulgação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a finalização do II Fórum de pesquisa e extensão - Construção de Cidades Sustentáveis, entende-se que as seguintes metas foram alcançadas:

- Promoveu maior divulgação do conhecimento de caráter científico e tecnológico relacionado ao tema "Construção de Cidades Sustentáveis", na área da construção civil e áreas afins.
- Estimulou a interação entre ensino, pesquisa e extensão no campus de Curvelo, CEFET-MG.
- Proporcionou a complementação curricular para estudantes do ensino técnico e graduação em Engenharia Civil do CEFET-MG e de outras entidades de educação.
- Promoveu o debate sobre a temática "Cidades Sustentáveis".
- Estimulou o diálogo sobre práticas que minimizem impactos causados ao meio ambiente pela construção civil.
- Socializou as atividades desenvolvidas pelos projetos de pesquisa e programas de extensão realizados no CEFET-MG.
- Estimulou o desenvolvimento nos alunos de habilidades para preparação, condução e apresentação de trabalhos científicos e em cursos oferecidos para a comunidade acadêmica e curvelana.
- Promoveu o norteamento de futuros trabalhos que busquem a melhoria da qualidade da construção civil e áreas afins.
- Atuou no fortalecimento dos cursos ofertados pelo CEFET-MG Unidade Curvelo.
- Promoveu a ampliação e estabelecimento de cooperações com a sociedade e com as empresas, visando parcerias e troca de conhecimento.
- Promoveu a disseminação do conhecimento adquirido e surgimento de ideias e soluções que contribuam para o desenvolvimento da sociedade de forma mais sustentável.

Agradecimentos

Ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Machado. Marinela. **Política de Desenvolvimento Urbano no Estatuto da Cidade**: em que realmente avançamos com o modelo de planejamento regulado pela Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001. In: Planejamento Urbano no Brasil: trajetória, avanços e perspectivas. Org. Geral do Magela Costa, Jupira Gomes Mendonça. Belo Horizonte: Arte: 2008, p. 169-181.

MAHLER, Eliziane Maria Muller; ANTONIAZZI, Maria Terezinha Hanel. Cidades sustentáveis no contexto brasileiro. **Caderno Gestão Pública**. v. 8, n. 5. P.1-15, 2016. Disponível em: <https://www.uninter.com/cadernosuninter/index.php/gestao-publica/article/view/513>. Acesso em: 30 mar 2018.

CONTRIBUTIONS OF THE II RESEARCH AND EXTENSION FORUM - BUILDING SUSTAINABLE CITIES

Abstract: *This summary is a report of the activities occurred in the II Research and Extension Forum - building Sustainable Cities, at CEFETMG, Curvelo-MG Unit, on August 31 and September 1, 2017. This forum has a multidisciplinary focus on activities of several thematic axes, such as: Sustainable space; Efficiency of water use; Energy and atmosphere; Materials and resources; Quality of the internal environment; Innovation and design and building of more egalitarian cities. The event was divided into six strands: mini-courses, lectures, workshops, experience reports, oral communications and posters. The Forum was organized by the Sustainability Guidance Nucleus (NOS) and the Tutorial Education Program (PET) of the Civil Engineering Course of the Unit of Curvelo of CEFET-MG and, by its extensionist role, brought together various actors involved in the theme building Sustainable Cities - engineers, architects, technicians, planners, educational professionals, public authorities, nongovernmental organizations, members of city councils, popular movements as well as researchers and students of the area. In this sense, a multidisciplinary space was provided, involving theoretical and practical issues, in the field for urban development and in the building of sustainable cities. The event also offered a dissemination of extension and research projects developed at CEFET-MG for the community of Curvelo.*

Key-words: *Research, University. Extension. Cities.*