

# Incidência de Manifestações Patológicas em Edificações Residenciais na Região Metropolitana do Recife (RMR)

*Incidence of Pathological Manifestations in Residential Buildings in the Metropolitan Recife Region (RMR)*

**Cleyton Roberto Bezerra dos Santos**<sup>1</sup>  [orcid.org/0000-0003-4981-6185](https://orcid.org/0000-0003-4981-6185)

**Dione Luiza da Silva**<sup>1</sup>  [orcid.org/0000-0002-2101-4511](https://orcid.org/0000-0002-2101-4511)

**Ismaylly Michel Silva do Nascimento**<sup>1</sup>  [orcid.org/0000-0001-7431-4406](https://orcid.org/0000-0001-7431-4406)

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Pernambuco, Recife, Brasil.

**E-mail do autor principal:** Cleyton Roberto Bezerra dos Santos, [cleyton-bezerra@hotmail.com](mailto:cleyton-bezerra@hotmail.com)

## Resumo

Mesmo com todo progresso tecnológico e científico na construção civil, ainda é perceptível o crescimento do número de edificações que denotam problemas diversos devido à presença de manifestações patológicas. Muitas são as origens do aparecimento das manifestações, dentre as quais: erros na concepção de projeto, ausência de manutenção periódica, utilização inadequada por parte dos usuários, falhas durante o processo executivo, uso de materiais inadequados, entre outras. O presente trabalho tem como objetivo realizar uma inspeção visual das manifestações patológicas encontradas em edificações residenciais localizadas na zona oeste da Região Metropolitana do Recife (RMR). A partir da metodologia escolhida, primeiramente, realizou-se a vistoria e o levantamento das manifestações patológicas por meio de registros fotográficos nos locais. Em seguida foi realizada uma descrição dos aspectos gerais observados nas manifestações, para que assim, fosse possível apresentar hipóteses do seu surgimento e análises mais consistentes. Os resultados mostraram que a maioria das manifestações patológicas encontradas ocorreu devido à ação da umidade, evidenciadas, principalmente, na forma de fungos, mofo e bolor. As manchas de umidade e as fissuras também possuem representatividade. Problemas como estes são comuns na Região Metropolitana do Recife (RMR).

**Palavras-Chave:** Manifestações patológicas; Inspeção; Durabilidade.

## Abstract

*Even with all technological and scientific progress in construction, it is still noticeable the growth in the number of buildings that denote various problems due to the presence of pathological manifestations. Many of them*

*are originated from the appearance of manifestations, among which: errors in the design of the project, absence of periodic maintenance, lack of use by users, failures during the execution process, use of inappropriate materials, among others. The objective of the present work is to perform a visual inspection of the pathological manifestations found in residential buildings located in the western area of the Metropolitan Region of Recife (RMR). From the chosen methodology, firstly, the survey and survey of the pathological manifestations were carried out through photographic records at the site. Next, a description of the general aspects observed in the manifestations was performed, so that, thus, hunger, possibly the processes of your surgery and more consistent analyzes. The results showed that most of the pathological manifestations occurred due to the action of moisture, evidenced mainly in the form of fungi, mold and mold. Moisture stains and cracks also have attention-grabbing representations. Problems such as these are common in the Metropolitan Region of Recife (RMR).*

**Key-words:** *Pathological manifestations; Inspection; Durability.*

## **1 Introdução**

As edificações sofrem degradação ao longo do tempo, sendo esse, um processo natural responsável pela redução do seu desempenho, e consequentemente da sua vida útil.

O controle de qualidade não deve ocorrer apenas na fabricação e usinagem das matérias primas utilizadas no canteiro, mas em todas as etapas da construção. Com a utilização de um programa de controle de qualidade, são reduzidas as chances de acontecimentos de falhas durante o processo construtivo, sendo de grande importância para que não venham a surgir manifestações patológicas [1].

Estudar as manifestações patológicas leva ao entendimento dos fatores e mecanismos responsáveis pela deterioração de edificações, possibilitando conhecimento indispensável para realização de intervenções diante dos danos verificados [2].

Diante disso, o presente trabalho se dispõe a apresentar um estudo de caso, no qual foi feito uma inspeção preliminar, identificando, registrando e analisando as manifestações patológicas mais recorrentes em 4 edificações de 2 condomínios residenciais, A e B, averiguando-se as possíveis causas das manifestações patológicas. Ambos os condomínios se encontram na Região Metropolitana do Recife, em Pernambuco.

## **2 Desempenho, Durabilidade e Vida útil**

As edificações sofrem degradação ao longo do tempo, sendo esse, um processo natural responsável

pela redução do seu desempenho, e consequentemente da sua vida útil.

O controle de qualidade não deve ocorrer apenas na fabricação e usinagem das matérias primas utilizadas no canteiro, mas em todas as etapas da construção. Com a utilização de um programa de controle de qualidade, são reduzidas as chances de acontecimentos de falhas durante o processo construtivo, sendo de grande importância para que não venham a surgir manifestações patológicas [1].

Estudar as manifestações patológicas leva ao entendimento dos fatores e mecanismos responsáveis pela deterioração de edificações, possibilitando conhecimento indispensável para realização de intervenções diante dos danos verificados [2].

Diante disso, o presente trabalho se dispõe a apresentar um estudo de caso, no qual foi feito uma inspeção preliminar, identificando, registrando e analisando as manifestações patológicas mais recorrentes em 4 edificações de 2 condomínios residenciais, A e B, averiguando-se as possíveis causas das manifestações patológicas. Ambos os condomínios se encontram na Região Metropolitana do Recife, em Pernambuco.

## **3 Problemas Patológicas em Estruturas de Concreto Armado**

O termo patologia é amplamente usado nas múltiplas áreas do conhecimento. Na construção civil, é a ciência que se dedica ao estudo das manifestações patológicas ocorridas nas construções, verificando possíveis alterações estruturais e funcionais.

### 3.1 Origens das Manifestações Patológicas

As manifestações patológicas são desenvolvidas por meio de problemas recorrentes e representam um dos maiores incômodos para uma edificação durante sua vida útil, estando relacionadas ao tempo de vida da construção, ao clima, aos materiais e técnicas construtivas utilizadas e ao nível de controle de qualidade realizado nas construções [7].

As manifestações patológicas podem ser originadas por erros que ocorrem ao longo da realização de uma ou mais atividades intrínsecas ao processo genérico a que se denomina de construção civil, sendo esse dividido em três etapas básicas: concepção (planejamento, projeto e materiais), execução e utilização [8].

Portanto, deve-se identificar em qual etapa do processo construtivo se originou a manifestação patológica, uma vez que a definição da origem permite identificar, por exemplo, os responsáveis judiciais pelo cometimento da falha.

#### 3.1.1 Concepção do Projeto

Diversas falhas são prováveis de acontecer ao longo do período de concepção do projeto, originadas durante a análise preliminar, elaborações do projeto base e/ou do anteprojeto, ou mesmo durante o projeto executivo. Falhas de concepção de projeto levam a um grande encarecimento do processo construtivo, além dos incômodos relacionados com o uso da obra [9].

#### 3.1.2 Utilização de Materiais Inadequados

É essencial que a caracterização dos elementos do concreto armado esteja de acordo com as normas técnicas. É importante o controle tecnológico dos materiais de concreto, previamente ao fornecimento, a fim de que atendam aos requisitos mínimos da obra, como maior eficiência e outras características em função das condições ambientais e de execução das obras [10].

Sendo assim, é importante realizar um controle adequado da aquisição dos elementos do concreto, visando à compatibilização com as exigências especificadas, para que o concreto não seja descartado.

#### 3.1.3 Falhas durante o Processo Executivo

As atividades desenvolvidas para produção da estrutura de concreto consistem basicamente na execução de fôrmas, armações, concretagem, cura, entre outras. Erros construtivos ao longo da fase de execução da obra podem levar a danos no desempenho da estrutura de concreto. Muitas vezes os problemas no processo construtivo acarretam o aparecimento de manifestações patológicas, aumentando o custo global da construção [11].

#### 3.1.4 Má Utilização e Falta de Manutenção

É sabido que o desempenho da estrutura de concreto armado tende a diminuir ao longo de sua vida útil. Para que não sejam excedidos os carregamentos previstos em projeto e as atividades de uso sejam aquelas para as quais a estrutura foi projetada, é necessária a realização de um programa de manutenção eficaz [12].

É importante o estabelecimento de um conjunto de atividades que devem ser desempenhadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional de uma edificação [13].

A falta de manutenção ou mesmo uma manutenção inadequada, são originadas pela falta de conhecimento técnico, por incompetência, descaso e por dificuldades financeiras [14].

### 3.2 Consequências da Evolução das Manifestações Patológicas

As manifestações patológicas são evolutivas e tendem a sofrer um agravamento ao longo do tempo, além de levarem ao surgimento de outras manifestações associadas a inicial. Então, salienta-se a importância de identificar o quanto antes as manifestações patológicas, pois assim, as correções serão mais fáceis e menos onerosas [8].

### 3.3 Manutenção nas Construções

Determina-se quem em conjunto com os projetos e o memorial descritivo, também deve ser entregue ao comprador do imóvel, um documento estabelecendo os requisitos mínimos para elaboração e apresentação dos conteúdos a serem contidos no

manual de uso, operação e manutenção das edificações [15].

### **3.4 Inspeção e Diagnóstico**

É essencial analisar cautelosamente a manifestação patológica e suas prováveis causas, uma vez que ao se falhar no seu diagnóstico, a correção não terá eficiência. Para que as manutenções cumpram efetivamente seu dever de reabilitar uma construção, é necessário inspecionar, avaliar e diagnosticar as manifestações patológicas de modo sistemático e periódico [9].

Após o término da análise dos dados coletados “*in loco*” é possível identificar os mecanismos que deram origem ao surgimento das manifestações patológicas na edificação, ou seja, diagnosticar o problema [16]. Diagnosticar uma estrutura é identificar e discriminar os mecanismos, origens e causas responsáveis pela manifestação patológica encontrada.

### **3.5 Principais Manifestações Patológicas**

A seguir serão apresentados os conceitos, características, causas e consequências das principais manifestações patológicas presentes nas construções.

#### **3.5.1 Corrosão de Armaduras**

Quando o metal retorna ao seu estado de origem ou natural, acontece através de um processo chamado de oxidação, o fenômeno da corrosão, sendo esse uma reação espontânea. Ocorre uma redução da energia, levando a uma destruição paulatina do metal [17].

#### **3.5.2 Desagregação do Concreto**

Quando ocorre um ataque químico expansivo devido a componentes intrínsecos ao concreto ou pela baixa resistência do mesmo, há uma redução da massa, a qual denominamos de desagregação do concreto. Esta manifestação patológica se caracteriza por deixar os agregados soltos, sendo facilmente removidos [18].

#### **3.5.3 Eflorescência**

A eflorescência ocorre pela dissolução dos sais presentes na da estrutura à entrada de agentes agressivos que causam argamassa devido às contaminações externas e seu posterior transporte pela água através dos materiais porosos. Normalmente é encontrada na forma de manchas

brancas, também podendo se apresentar com a cor castanha ou de ferrugem. O principal problema causado é a susceptibilidade danos, como por exemplo, a corrosão da armadura [19].

#### **3.5.4 Manchas de Umidade e Bolor**

As manchas de umidade podem ter diversas origens, tais como infiltrações nos telhados, vazamentos na rede pluvial; vazamentos em lajes de cobertura e terraços, etc. Por outro lado, o bolor é o aparecimento de fungos resultante do aumento da umidade. Os fungos podem surgir em qualquer tipo de material, sejam eles cerâmicos, vidro argamassa dentre outros. São micro vegetais e se alimentam de materiais orgânicos [20].

#### **3.5.5 Fissuras, Trincas Rachaduras**

Fissura de um componente estrutural é o seccionamento na superfície ou em toda seção transversal do componente, com abertura capilar, provocado por tensões normais ou tangenciais [3].

As fissuras são resultantes da atuação de tensões nos componentes, podendo interferir na estética, funcionalidade, durabilidade e características estruturais da obra. Podem ser causadas por recalques diferenciais, sobrecargas, movimentações térmicas e higroscópicas, entre outros. Por não terem sido encontradas trincas e rachaduras no estudo de caso, apenas as fissuras foram definidas neste item.

## **4 Metodologia Utilizada**

O estudo foi fundamentado em um modelo para investigação de manifestações patológicas, que consiste em 4 etapas envolvendo a vistoria da edificação, descrição das manifestações patológicas encontradas, definição das prováveis causas e análise dos resultados [21].

Realizou-se uma adaptação do método proposto pelos autores com a inserção de algumas etapas, porém de uma forma geral se procedeu a inspeção preliminar (interna e externa) em 56 unidades residenciais de 4 edificações residenciais, não sendo realizada uma inspeção detalhada nem a execução de terapias, ficando como sugestão para próximos trabalhos.

Vale ressaltar que na aplicação deste método foram encontradas dificuldades quanto ao acesso de informações mais detalhadas, como, por exemplo, de projetos e de execução das edificações, estes dados

possibilitariam uma definição das prováveis causas mais fidedigna. Além disso, 8 unidades residenciais não passaram por vistorias, pois no momento da inspeção os moradores não estavam presentes. Os dados coletados foram registrados e tratados, para posterior discussão.

## 5 Estudo de Caso – Incidência de Manifestações Patológicas

Nos itens a seguir serão apresentadas as principais características das edificações vistoriadas e expostos a metodologia do trabalho e os resultados encontrados.

### 5.1 Escolha das Edificações

O estudo de caso apresenta uma análise da ocorrência de manifestações patológicas nos ambientes internos e externos em 56 unidades residenciais de 4 edificações dos condomínios A e B, localizados na zona oeste da Região Metropolitana do Recife (RMR), no bairro da Iputinga. O sistema construtivo das edificações de ambos os condomínios é o de alvenaria estrutural, o que demanda maior preocupação quanto ao surgimento de manifestações patológicas. As inspeções foram realizadas em maio de 2017.

Todas as edificações analisadas têm 16 anos de idade e nenhuma delas passou por algum tipo de reforma, além disso, não são feitas manutenções periódicas, ocorrendo apenas quando há algum problema a corrigir, mas não de maneira preventiva. Cada condomínio possui 16 edificações, sendo cada edificação constituído por 16 apartamentos de 60 m<sup>2</sup> cada, totalizando 256 unidades residenciais em cada condomínio.

A região é tipicamente residencial de classe baixa e média, caracterizada por ter boa parte de sua área ocupada por construções de prédios de pequeno porte e sobrados residenciais. O ambiente deste estudo é classificado como de agressividade moderada (Classe II) [6].

## 6 Resultados e Discussões

Foi possível verificar a presença de manchas de umidade originadas de infiltrações, impermeabilização ineficiente e fissuras que favorecem a entrada de água. Incômodos como: alteração da estética, problemas de saúde, danificação de equipamentos e

bens presentes nas edificações, são recorrentes devido à presença das manchas (Figura 1).



**Figura 1:** Presença de manchas de umidade na cozinha de uma residência do condomínio A

Nas edificações foi possível detectar que a água da chuva escorre do telhado pelas fachadas devido à ausência de uma instalação predial para águas pluviais, como pingadeiras, por exemplo.

A escolha errada do tipo de tinta, que deveria ser para ambiente externo (acrílica), mas foi utilizada uma específica para ambientes internos (pva), contribuiu para proliferação de mofo, bolor e fungos nas fachadas das edificações (Figura 2).



**Figura 2:** Fachada oeste de uma edificação do condomínio B

Foram detectados destacamentos da pintura, possivelmente causados pela presença de umidade, tratamento de substrato ausente (aplicação do selador), falta de impermeabilização ou pode ser também devido ao não respeito ao tempo de cura do reboco, 28 dias, antes da aplicação da pintura (Figura 3).



## Incidência de Manifestações Patológicas em Edificações Residenciais na Região Metropolitana do Recife (RMR)



**Figura 3:** Destacamento da pintura da fachada norte de uma edificação do condomínio A

Também foi verificado o aparecimento de bolor e micro vegetação nas partes das vedações externas próximas ao solo devido à ascensão da água por capilaridade do solo (Figura 4). Concluindo-se que a impermeabilização não foi realizada ou houve erros durante o processo executivo.



**Figura 4:** Fachada oeste de uma edificação do condomínio A

Verificou-se em todas as edificações a ocorrência de manchas castanhas abaixo das escadarias. Essas manchas, denominadas de eflorescências, são causadas pelo acúmulo de água e infiltrações, pela permeabilidade do concreto, percolação da água, dissolução e carreamento do hidróxido de cálcio. São responsáveis pela alteração da textura e coloração da pasta (Figura 5).



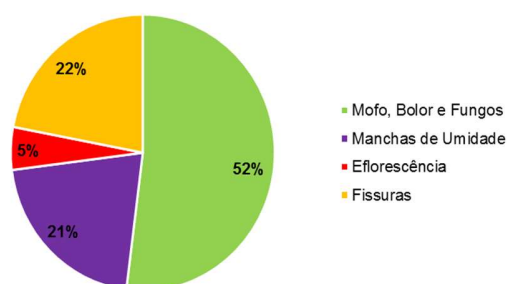
**Figura 5:** Presença de manchas castanhas abaixo das escadarias das edificações do condomínio B

Foram encontradas fissuras nas edificações de ambos os condomínios. Essas fissuras podem estar interligadas à atuação de sobrecargas, movimentação termo higroscópica, retração da argamassa, deformação excessiva de estruturas ou mesmo erros de execução (Figura 6).

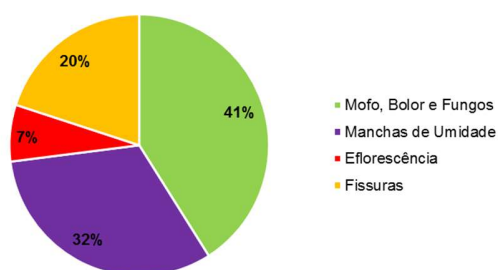


**Figura 6:** Presença de fissuras na fachada leste de uma edificação do condomínio B

Foram estabelecidos os percentuais das manifestações patológicas verificadas nas edificações vistoriadas nos condomínios A e B, respectivamente, onde foram realizadas a contagem das manifestações observadas, para que assim, fosse possível apresentar a representatividade de cada manifestação (Figuras 7 e 8).



**Figura 7:** Percentual das principais manifestações patológicas encontradas nas edificações do condomínio A



**Figura 8:** Percentual das principais manifestações patológicas encontradas nas edificações do condomínio B

Observa-se que das manifestações patológicas detectadas nas edificações, as que apresentaram maior incidência foram a formação de mofo, fungos, bolor, que juntos representam 52% das manifestações patológicas nas edificações do condomínio A e 41% nas do condomínio B, além disso, as presenças de manchas de umidade (22% e 20% nas edificações dos condomínios A e B, respectivamente) e de fissuras nas vedações externas (21% e 32% nas edificações dos condomínios A e B, respectivamente) chamam atenção por se tratar de uma situação preocupante.

## 7 Conclusões

O estudo mostrou que as manifestações patológicas detectadas nas edificações surgiram devido a problemas relacionados, principalmente, à umidade, evidenciadas na forma de fungos, mofo e bolor, que juntos representam 52% das manifestações patológicas nas edificações do condomínio A e 41% nas do condomínio B. As manchas de umidade e as fissuras também possuem representatividades que chamam a atenção.

Problemas como estes são comuns na Região Metropolitana do Recife (RMR).

Também foi possível concluir que a maioria das manifestações patológicas teve seu agravamento devido à falta de manutenção, além da exposição natural. Todos esses fatores fazem com que as edificações tenham o seu desempenho reduzido.

Por meio das análises realizadas neste estudo, pode-se afirmar que a maioria das manifestações patológicas verificadas poderiam ter sido minimizadas, ou até mesmo impedidas de terem acontecido, se tivesse existido um programa de controle de qualidade durante as etapas do processo construtivo.

Infelizmente, devido a não autorização de acesso aos projetos das edificações e pela falta de informações mais consistentes sobre como se deram as etapas do processo construtivo, não foi possível determinar um diagnóstico fidedigno sobre as causas das manifestações.

Sendo assim, deve-se implementar uma cultura de planejamento e manutenção baseada no cumprimento de requisitos mínimos para atender às solicitações das normas vigentes, objetivando a construção de obras mais duráveis para os usuários. Ficando como sugestão para trabalhos futuros complementares ao tema, a realização de uma inspeção detalhada das edificações em questão, para que assim, seja possível realizar um diagnóstico fidedigno das manifestações patológicas encontradas.

## Referências

- [1] CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Desempenho de edificações habitacionais: Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013. 2ª ed. Brasília, Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.
- [2] GAKLIK, É.S. Jardim histórico do Palacete Dr. Astrogildo de Azevedo: mapeamento de manifestações patológicas e métodos de limpeza. 2012. 185f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, 2012.
- [3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR – 15575: Desempenho de edificações habitacionais. Rio de Janeiro, 2013.

[4] VILLANUEVA, M. M. A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação. Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do grau de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015.

[5] NEVILLE, A. M. Propriedade do Concreto. 5ª Edição. São Paulo, 2016.

[6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR - 6118: Projeto de estruturas de concreto: procedimentos. Rio de Janeiro, 2014.

[7] PARISI JONOV, C. M.; NASCIMENTO, N. O.; PAULO E SILVA, A. Avaliação de danos às edificações causados por inundações e obtenção dos custos de recuperação. Ambiente construído, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 75-94, jan./mar. 2013.

[8] FERREIRA, D.O. Levantamento de causas de patologias na construção civil. Universidade federal do rio de janeiro. Rio de Janeiro, 2013, 107 p.

[9] GONÇALVES, E. A. B. Estudo de patologias e suas causas nas estruturas de concreto armado de obras de edificações. Rio de Janeiro: UFRJ, 2015.

[10] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR - 12654: Controle tecnológico de materiais componentes do concreto. Rio de Janeiro, 1992.

[11] RIPPER, T., SOUZA, V. C. M. Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto. São Paulo: Editora Pini, 2009. 1ed.

[12] SILVA, K. L. Levantamento de manifestações patológicas em estruturas de concreto armado no estado do Ceará. Fortaleza: UFC, 2011.

[13] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR - 5674: Manutenção de edificações – Procedimentos. Rio de Janeiro, 2012.

[14] ARIVABENE, A. C. Patologias em estruturas de concreto armado: Estudo de caso. Revista 83

Especialize On-line IPOG, Goiânia, v. 3, n. 10, p. 1 – 22, dezembro. 2015.

[15] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR - 14037: Manual de operação, uso e manutenção das edificações – Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

[16] TUTIKIAN, B. Inspeção, diagnóstico e prognóstico na construção civil. Porto Alegre: Boletim Técnico ALCONPAT Internacional, 2012.

[17] RIBEIRO, D. V., HELENE, P. Corrosão em Estruturas de Concreto Armado. "Teoria, Controle e Métodos de Análise". Rio de Janeiro: Editora CAMPUS, 2014. 1 ed.

[18] MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. Concreto: Microestrutura, Propriedades e Materiais – 2ª Ed. São Paulo: IBRACON, 2014.

[19] PINTAN. M. N. Manifestações Patológicas e Estudos da Corrosão Presente em Pontes do Recife. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco.

[20] GENTIL, V. CORROSÃO, 6º EDIÇÃO, 2011.

[21] MARTINS, J. F. A.; FIORITI, C. F. Investigação de manifestações patológicas em sistemas estruturais de concreto armado: Estudo de caso em edificação pública. Revista Brasileira de Iniciação Científica, Itapetininga, v. 3, n. 4, p. 90-102, maio. 2016.