

## Levantamento e análise de processos construtivos industrializados sob a ótica da sustentabilidade e desempenho.

**Paulo Thiago Araujo Moraes**

Instituto Tecnológico de Aeronáutica – H8B apto 223, São José dos Campos, SP, Brasil, CEP 12228-461  
Bolsista PIBIC-CNPq  
paulo.thiago.moraes@gmail.com

**Maryangela Geimba Lima**

Instituto Tecnológico de Aeronáutica – Praça Mal. Eduardo Gomes, 50, São José dos campos, SP, Brasil, CEP 12228-900  
magdlima@ita.br

**Resumo.** A Construção Industrializada se caracteriza pela velocidade de execução aliada à qualidade do produto final. Os processos utilizados na Construção Civil a fim de atender essas características são chamados de Processos Construtivos Industrializados. Esse trabalho visa construir um banco de dados com os principais sistemas construtivos industrializados existentes. As informações sobre os sistemas foram guardadas em fichas, conforme modelo desenvolvido para realização desta pesquisa. Ao final do trabalho são realizadas algumas críticas e comparações entre os sistemas estudados e apresentadas sugestões para o desenvolvimento de novos processos construtivos industrializados.

*Palavras chave:* processo construtivos, industrialização, sustentabilidade, banco de dados.

### 1. Introdução

A Construção Industrializada se caracteriza pela velocidade de execução aliada à qualidade do produto final. O nome “Construção Industrializada” vem da pré-fabricação, em indústrias especializadas de alta tecnologia ou no próprio canteiro, de componentes da obra dividida em módulos. As etapas, que são executadas em outro local, são transferidas para o canteiro de obras, podendo ser executadas com maior rigor e com mão-de-obra especializada e treinada. Desse modo, o produto final, em geral, adquire uma qualidade superior ao método tradicional. (BAPTISTA, 2009).

A industrialização pode ocorrer em outra fábrica, longe do canteiro; ou então no próprio canteiro da obra, com peças repetidas que são utilizadas em diversas etapas da obra, por exemplo. Com isso tem-se um canteiro mais limpo, menor produção de resíduos, o que remete aos conceitos primeiros de sustentabilidade.

Além disso, quando se trata de Construção Industrializada associa-se a ela a Coordenação Modular. Nesse sentido, todos os itens da obra devem “conversar entre si” permitindo que se possa montar a obra com menores perdas ou necessidade de quebras de materiais ou componentes. Todas as medidas da obra, no caso da Industrialização, são múltiplas desse Módulo, segundo Baptista (2009).

Exemplos mais conhecidos de Construção Industrializada são os pré-moldados de concreto e as estruturas metálicas. No entanto, o universo da Construção Industrializada contempla muitas outras variantes, como tubulações, peças de vedação (gesso acartonado e steel framing, por exemplo) e outros.

No Brasil, a partir da década de 80 há um incremento nos diversos sistemas de Construção Industrializada, que já detém uma razoável participação no mercado.

Outros conceitos importantes, relacionados com a industrialização da construção, dizem respeito à interação entre as diversas indústrias que irão compor o produto final. Então, a Coordenação Modular é extremamente importante, pois permitirá que o usuário final dos sistemas (construtores) escolha, dentre as ofertas do mercado, o que melhor se adequa ao seu problema, seja por razões de custo ou qualidade. Assim, apresenta-se o conceito de Industrialização de Ciclo Aberto, onde se têm partes da obra fabricadas por diferentes fábricas. (FERREIRA, 2009).

Atualmente, os grandes clientes de empresas que utilizam esses sistemas são as habitações unifamiliares padronizadas, como em conjuntos residenciais de habitação de interesse social, e as indústrias, com seus galpões e depósitos que podem ser modulados.

Baseado nesses conceitos, esse trabalho visa fazer um levantamento geral sobre os principais processos construtivos industrializados utilizados no mercado a fim de criar uma base de dados de fácil acesso. Isso pode ser utilizado para pesquisas futuras e para comparar parâmetros dos diversos sistemas. Além disso, a ênfase do presente projeto também é a habitação de interesse social por ser a que, no caso da industrialização, pode trazer os maiores benefícios de qualidade, durabilidade, desempenho e sustentabilidade, associado ainda a rapidez na execução.

### 2. Conceitos relacionados

#### 2.1 Industrialização da Construção

Desde a Antigüidade, o homem tem buscado diferentes maneiras de otimizar os tipos de atividades produtivas que executa, principalmente as que precisam ser executadas em larga escala. Dessa necessidade, surgiu a

Industrialização, que é o aperfeiçoamento de uma determinada atividade a fim de executá-la de maneira contínua e com maior produtividade através da utilização de técnicas e procedimentos que tragam maior velocidade e menores custos ao processo empregado.

Na Construção Civil, a industrialização surgiu com a necessidade de construir edifícios mais rapidamente e sem grande capital inicial, como no caso dos países destruídos na Primeira Guerra Mundial. Os processos utilizados na Construção Civil a fim de sanar essas necessidades são chamados de Processos Construtivos Industrializados.

O surgimento destes processos vêm do final da Primeira Guerra Mundial, devido a necessidade de reconstrução dos países destruídos.

Para Ferreira (2009) esses Processos são, atualmente, amplamente difundidos e utilizados na Construção Civil e o seu principal objetivo é obter maior eficiência e menores custos de produção. O grau de industrialização de um processo pode ser medido pelo seu nível organizacional e isso é avaliado através de um indicador que faz a relação entre consumo de mão-de-obra por unidade de área construída. Então, surge o conceito de Construção Industrializada que é a construção com emprego de processos industrializados.

## 2.2 Sistemas Construtivos Industrializados

Greven & Baldauf (2007) dizem que os sistemas construtivos industrializados têm se tornado cada vez mais necessários para a Construção Civil moderna, devido a necessidade de menor tempo na construção, de menores despesas e de elevada produtividade da Construção Civil. Assim, os canteiros de obra vêm transformando, na verdade, locais de montagem dos sistemas e isso traz a vantagem de se acabar com os improvisos e com o desperdício.

Além disso, a Construção Industrializada reduz o impacto ambiental durante a execução das edificações e também a utilização de estruturas pré-fabricadas racionaliza o processo construtivo, uma vez que os componentes não ficam no canteiro, chegando apenas no momento da montagem, o que evita o estoque de peças e a ociosidade. Isso surge como alternativa para contornar a falta de mão-de-obra no setor da Construção Civil, que tem ocorrido desde o recente crescimento do mercado imobiliário. Outro aspecto importante diz respeito a qualificação necessária da mão-de-obra a ser utilizada.

A execução de um Sistema Construtivo Industrializado consiste, primeiramente, da definição de qual projeto será executado, ele será denominado “projeto meta”, para, em seguida, através de reunião das informações referentes a esse projeto e a um desenvolvimento detalhado das suas especificações, finalmente, escolher o tipo de projeto de produção seriada, que seria a escolha dos moldes do processo, e finalizar com a montagem do projeto.

O Brasil já se apresenta com um setor de Construção Civil Industrializada bastante desenvolvido, uma vez que diversas empresas já utilizam Processos Construtivos Industrializados em larga escala, como os exemplos apresentados nesse trabalho. Portanto, devido aos vários benefícios que esses sistemas trazem para a construção, deve dar-lhes uma atenção especial, principalmente, quando se trata de construções em larga escala de edifícios repetidos que visem ter uma redução de custos relativamente ao processo convencional de construção. Segundo

## 2.3 Sustentabilidade na Construção Civil

Para Mateus & Bragança (2007) atualmente, a Construção Civil tem vivido uma época frutífera, em que o crescimento dos ganhos, da valorização de seus profissionais e da expansão do mercado são somente algumas das causas e conseqüências dessa realidade, entretanto, como todo setor, deve estar atenta às demandas da sociedade (vide a atual crise mundial recente). Esse crescimento, obviamente, está atrelado à geração de maiores impactos ao meio ambiente em que a obra está inserida. Portanto, as questões ambientais têm ocupado, gradativamente, cada vez mais espaço nos problemas dos mais diversos países, sejam desenvolvidos ou não.

Então, como a sociedade tem cobrado, cada vez mais, de todos os setores econômico-industriais práticas e ações que visem minimizar os impactos ambientais, a Construção Civil tem buscado formas de atuar de maneira sustentável. Uma comunidade é sustentável quando satisfaz plenamente suas necessidades de forma a preservar as condições para que as gerações futuras também o façam. Da mesma forma, as atividades processadas por agrupamentos humanos não podem interferir prejudicialmente nos ciclos de renovação da natureza e nem destruir esses recursos de forma a privar as gerações futuras de sua assistência. Surge a idéia da Construção Civil Sustentável, como é chamada essa nova tendência, segundo Ferreira (2009)

Ela se utiliza de materiais que são ecologicamente corretos e eficientes e de soluções tecnológicas inteligentes para promover o bom uso e a economia de recursos, como água e energia elétrica, a redução da emissão de gases de efeito estufa, tanto na produção de matéria-prima quanto na operação normal das edificações, a melhoria da qualidade do ar no ambiente interno e o conforto de seus moradores e usuários.

O conceito da Construção Civil Sustentável poderia ser implementado de maneira mais natural e fácil se existissem órgãos reguladores, do governo, por exemplo, que definissem normas e diretrizes para as obras serem consideradas sustentáveis. Daí, através de um trabalho conjunto com a iniciativa privada, visando o menor impacto causado por esses empreendimentos e pelos resíduos gerados nas obras de Construção Civil e no funcionamento posterior do projeto, segundo.

Portanto, a Construção Civil deve alinhar-se com o conceito de sustentabilidade, que surge com o objetivo de garantir a existência de um meio ambiente saudável, mesmo com a execução de grandes obras. Apesar de existir um

entreve para a criação dessa “visão sustentável” no Setor de Construção Civil que é a enorme dificuldade, em relação aos custos, ainda elevados, de determinados elementos que permitirão o enquadramento do empreendimento nos conceitos modernos de Sustentabilidade. Isso será contornado quando o empresariado conscientizar-se da importância dos conceitos de Sustentabilidade na Construção Civil. (CARDOSO, 2007).

## **2.4 Industrialização versus Sustentabilidade**

A industrialização de um produto é a aplicação de um conjunto de práticas durante a produção que visam obter a maximização da produtividade com menor custo e em menor tempo. Essas práticas incluem a produção em escala do produto juntamente com a inclusão de máquinas para a execução de várias etapas. Portanto, essa maior eficácia da produção é necessária em uma sociedade com desenvolvimento acelerado, segundo Cardoso (2007)

A sustentabilidade é a garantia de continuidade de um projeto ou ação de modo que ele possa ser repetido e refeito respeitando os lados sociais, políticos, éticos e ambientais. Portanto, para que uma prática seja sustentável ela deve ser administrada por uma gestão baseada nesses princípios.

Então, o surgimento da industrialização levantou diversas questões a respeito da sustentabilidade dos processos industrializados, já que o forte crescimento das indústrias impactou severamente no meio ambiente em geral.

Em especial, na Construção Civil, as maiores críticas referentes à sustentabilidade estão relacionadas à grande quantidade de lixo sólido que é gerado e ao forte consumo de energia elétrica e emissões lançadas na atmosfera. Mas, para esse caso, a industrialização dos processos construtivos melhora a questão da sustentabilidade, já que a geração de resíduos é menor, devido ao fato de que as peças modulares utilizadas em inúmeros Sistemas Construtivos Industrializados são fabricadas fora do canteiro de obras, centralizando os processos, que por isso se tornam mais racionalizados, gerando um menor volume de resíduos e consumindo, conseqüentemente, menor quantidade de energia. (VERONA, MASERA & CORRÊA, 2007).

Daí vê-se que a industrialização e a sustentabilidade podem caminhar juntas, desde que as práticas desenvolvidas visem sempre minimizar os impactos ao meio ambiente sem precisar perder produtividade.

## **3. Metodologia e Resultados**

Foi realizado um levantamento, com base em pesquisa bibliográfica e na internet (homepages de fabricantes) dos Processos Construtivos Industrializados disponíveis no mercado, buscando-se material referente a esses processos.

O levantamento citado buscou buscar informações sobre os sistemas construtivos, de forma organizada, visando preenchimento de uma ficha-modelo, elaborada para este trabalho de pesquisa. A ficha-modelo citada encontra-se no Anexo 1, ao final deste trabalho.

Baseado no que foi adquirido e nos processos estudados, começou-se a escolher quais processos seriam os primeiros a serem utilizados para preencher as fichas a fim de arquivar as principais informações de cada Sistema Construtivo Industrializado estudado.

Essa ficha guarda informações sobre a empresa que aplica o processo, sobre os procedimentos de cada processo, sobre os locais onde ele é aplicado, etapas de construção, etc. A proposta inicial desses formulários é a criação de um banco de dados dos principais processos construtivos industrializados existentes, de modo que ele possa, eventualmente, ser disponibilizado para consulta. Foram escolhidos 20 Sistemas Construtivos Industrializados para serem colocados nos formulários.

### **3.1. Sistemas Construtivos Estudados**

Os sistemas escolhidos para serem salvos no banco de dados estão listados abaixo e os respectivos formulários preenchidos. Devido a restrição de páginas deste trabalho, somente serão citados aqui os sistemas escolhidos, sem apresentação das fichas finais preenchidas.

- 1. Condomínios Horizontais**
- 2. Steel Frame ( Construtora Sequência )**
- 3. Paredes pré-moldadas de concreto (PAC)**
- 4. Painéis Cerâmicos Pré-Fabricados**
- 5. Fôrmas tipo banche**
- 6. Isobloco Isocret**
- 7. Paineis Wall Eternity**
- 8. Placas Cimentíceas Bricka**
- 9. Sistema LAX de edificações industriais**
- 10. Processos Tecnológicos Leonardi**
- 11. TLM Processo Construtivo**
- 12. Casa 10 Sistema Construtivo**

13. Casa Fácil
14. TECWALL
15. ABS – Advanced Building System
16. Kalzip
17. Quick House
18. ARESTALRÚSTICOS
19. Sistema Construtivo Industrializado CMC
20. Sistema Construtivo BLOKIT

### 3.2. Avaliação dos Sistemas Construtivos Estudados

Nesse trabalho foram estudados 20 sistemas construtivos. Cada sistema possui suas peculiaridades e busca elevar a eficiência nas obras em que ele é utilizado, o que é uma necessidade crescente no mercado altamente competitivo da Construção Civil no Brasil e no Mundo. Ter uma alta eficiência é sinônimo de rapidez na execução da obra, de ter uma redução no custo final do empreendimento, de ter um alto grau de satisfação do cliente e de ter uma obra que gere impactos reduzidos no meio ambiente aonde ela está sendo inserida, que é o mesmo que ter uma obra com conceitos de sustentabilidade.

Dentre as características citadas, o conceito de obra sustentável foi uma das motivações para a criação desse trabalho, já que os sistemas estudados são industrializados e esses sistemas são, atualmente, vistos como uma solução para os problemas de sustentabilidade na Construção Civil.

Praticamente todos os 20 sistemas possuem partes pré-moldadas fora do canteiro de obras, o que faz com que seja necessária apenas a montagem dessas peças no local. Essa é uma característica que contribui muito para o ganho de velocidade na execução obra, pois as peças já chegam prontas. Além disso, sob o ponto de vista da sustentabilidade isso faz com que a quantidade de resíduos descartados no canteiro seja menor, pois não há a concretagem no local.

Entre os sistemas estudados, os seis seguintes sistemas possuem algumas características em comum:

1. Condomínios Horizontais
3. Paredes pré-moldadas de concreto (PAC)
5. Fôrmas tipo banche
8. Placas Cimentícias Bricka
10. Processos Tecnológicos Leonardi
12. Casa 10 Sistema Construtivo

Os sistemas citados acima envolvem paredes e lajes pré-moldadas em concreto. A concretagem dessas peças é realizada fora do canteiro de obra e a grande vantagem desses sistemas sob o ponto de vista da sustentabilidade é que eles geram uma quantidade pequena, ou quase nula, de resíduos de concreto que são muito poluentes para o meio ambiente. A velocidade que a obra ganha pelo fato de não ter de esperar pelo tempo de cura do concreto e a redução de mão-de-obra são fatores importantes, mas o impacto ambiental reduzido faz com que esses processos se destaquem, pois a solução de produção das peças pré-moldadas fora do canteiro gera um ganho na redução de desperdício e no tempo de execução da obra. Isso faz com que menos lixo seja gerado.

Os sistemas abaixo utilizam aço como principal elemento:

2. Steel Frame
9. Sistema LAX de edificações industriais
11. TLM Processo Construtivo
16. Kalzip
17. Quick House
19. Sistema Construtivo Industrializado CMC

Todas as peças utilizadas são auto-portantes e feitas fora do canteiro de maneira industrializada, o que reduz o desperdício de aço e facilita o controle de qualidade devido a padronização do sistema. Sistemas como o Sistema LAX são extremamente modernos e, provavelmente, serão a solução única para construção de grandes obras para a indústria pois o resíduo produzido por uma obra desse porte feita por esse sistema é muito pequeno. Os painéis de aço já chegam devidamente cortados e nos tamanhos corretos, então eles devem ser apenas fixados uns aos outros. É uma solução inteligente para a execução de uma obra com conceitos de sustentabilidade.

Sistemas que utilizam madeira tendem a não ser tão procurados, mas podem ser muito eficientes, como os seguintes:

13. Casa Fácil
18. ARESTALRÚSTICOS

Utilizar madeira é um diferencial para a sustentabilidade do projeto, uma vez que ela gera uma menor quantidade de resíduos. Esses dois sistemas buscam utilizar a madeira de maneira responsável e tentando reduzir ao extremo a utilização de materiais muito poluentes. O sistema Casa Fácil utiliza o Wood frame como sistema para a construção de casas.

Os seguintes sistemas não se enquadram em nenhuma das áreas anteriores, mas possuem algumas peculiaridades:

**4. Painéis Cerâmicos Pré-Fabricados**

**6. Isobloco Isocret**

**7. Pannel Wall Eternity**

**14. TECWALL**

**15. ABS – Advanced Building System**

**14. TECWALL**

**20. Sistema Construtivo BLOKIT**

Os sistemas Isobloco Isocret e Blokit que utilizam blocos tem a vantagem de não precisarem de mão-de-obra qualificada para a junção dos blocos que é feita por encaixe. Isso faz com que esses sistemas tenha um bom desempenho além de serem bastante rápidos. Já no TECWALL e no ABS há a utilização de concreto na obra, o que gera muitos resíduos poluentes e eles, apesar de terem bom desempenho e velocidade de execução não estão entre os mais sustentáveis.

Os sistemas restantes utilizam painéis que são montados no próprio canteiro e são, provavelmente, os sistemas de mais rápida execução e que geram a menor quantidade de resíduos, pois eles são feito de materiais cerâmicos ou sintéticos, ou que lhes permite classificar como sistemas sustentáveis.

### **3.3. Sugestões para Desenvolvimentos de Sistemas Construtivos**

Para a elaboração de um sistema construtivo industrializado sustentável, alguns fatores devem ser levados em consideração. Primeiramente, deve-se pensar no objetivos desse processo construtivo, casas populares ou galpões industriais, por exemplo. Conhecer bem o público alvo ajuda no momento de definir os detalhes técnicos.

Definida a finalidade se deve pensar na maneira como os módulos desse sistema serão produzidos industrialmente, sempre buscando reduzir os custos e ganhar tempo durante a produção dessas peças. Um bom sistema construtivo que seja sustentável deve ter uma baixa geração de resíduos, seja no local de produção das peças seja no canteiro de obra. O concreto despejado no meio ambiente o afeta muito, então deve ser criada uma maneira de minimizar a utilização do concreto ou minimizar os resíduos gerados, quando se tem certeza de que será utilizado concreto em um processo construtivo.

Eventuais resíduos químicos gerados durante a produção dos módulos ou na obra também devem ser evitados ou, no mínimo, serem devidamente tratados antes de serem jogados no meio ambiente.

Por último, é preciso que se tenha em mente que custo e sustentabilidade são dois fatores que andam juntos e devem sempre ser bem balanceados para que a obra possa ser sustentável e não seja inviável de ser executada.

## **4. Considerações finais**

O levantamento realizado mostra a grande variedade de sistemas construtivos industrializados hoje disponíveis no mercado nacional. Salienta a necessidade de conhecimento de todas as informações pertinentes para tomada de decisão.

A elaboração de um banco de dados no formato de formulários torna a informação acessível e organizada, permitindo maior rapidez no conhecimento de informações básicas sobre o tema e pode facilitar futuras pesquisas na área de Sistemas Construtivos Industrializados. A expectativa é que este banco de dados iniciado em uma Bolsa de Iniciação Científica sirva como base para um banco de dados elaborado no tema.

Como sugestões para trabalhos futuros pode-se citar o aprimoramento do banco de dados através da aquisição de uma quantidade maior de sistemas construtivos industrializados, já que o objetivo maior é conhecer a vasta variedade de sistemas construtivos existentes. Outra sugestão é focar nos sistemas listados nesse banco de dados atual e tentar conseguir mais informações sobre cada um deles, especialmente sobre os custos de implementação de cada sistema, já que foi bastante complicado obtê-los descritos pelas empresas. Uma continuidade interessante também pode ser uma avaliação crítica, in loco, dos diferentes sistemas, buscando conhecer melhor as limitações de cada um deles, bem como as dificuldades de implantação.

## 5. Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus. Ao CNPQ pela oportunidade de realizar esse trabalho tendo uma bolsa de auxílio, que foi fundamental. Agradeço também à professora Maryangela Geimba de Lima pela orientação e a toda minha família.

## 6. Referências

- BAPTISTA, S.M. Racionalização e industrialização da construção. Disponível em: [http://www.dptoce.ufba.br/construcao1\\_arquivos/06%20Racionaliza%E7%E3o%20e%20industrializa%E7%E3o%200CC.pdf](http://www.dptoce.ufba.br/construcao1_arquivos/06%20Racionaliza%E7%E3o%20e%20industrializa%E7%E3o%200CC.pdf). Acesso em 15/01/2009, 19h30min.
- FERREIRA, A.M. Racionalização e industrialização da construção. Disponível em: [http://www.dptoce.ufba.br/construcao1\\_arquivos/06%20Racionaliza%E7%E3o%20e%20industrializa%E7%E3o%200CC.pdf](http://www.dptoce.ufba.br/construcao1_arquivos/06%20Racionaliza%E7%E3o%20e%20industrializa%E7%E3o%200CC.pdf). Acesso em 15/01/2009, 19h30min.
- GREVEN, A,H e BALDAUF, F,A. A Coordenação Modular na Construção: Um regaste imprescindível. Disponível em: <http://www.ct.ufpb.br/downloads/arquitetura/Modulo4-HelioGrevan/HelioGrevanCoordenacaoModular.pdf> Acesso em 14/01/09 Hora 22h05min.
- CARDOSO, F. Sustentabilidade e Construção. Disponível em : <http://pcc2540.pcc.usp.br/Material%202004/Durabilidade%20Parte%201.doc> . Acesso em 15/01/09 Hora 19h40min.
- VERONA, L.A. EPAGRI, MASERA, O. UNAM e CORRÊA, I.UFPel. Uso de indicadores compostos na análise da sustentabilidade de agroecossistemas de base familiar na região sul do Rio Grande do Sul. Disponível em : <http://www6.ufrgs.br/seeragroecologia/ojs/include/getdoc.php?id=5752&article=1578&mode=pdf>. Acesso 15/01/2009, 20h05min.
- MATEUS, R. e BRAGRANÇA, L. . Avaliação da sustentabilidade da construção: Desenvolvimento da sustentabilidade de uma metodologia para a avaliação da sustentabilidade de soluções construtivas. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7333/1/Avalia%C3%A7%C3%A3o%20da%20Sustentabilidade%20da%20Constru%C3%A7%C3%A3o%20Desenvolvimento%20de%20uma%20Metodologia%20para%20a%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20da%20Sustentabilidade%20de%20Solu%C3%A7%C3%B5es%20Construtivas.pdf> Acesso 15/01/2009, 20h00min.

Anexo 1  
Ficha-modelo

<b>Tema: Levantamento de Processos Construtivos Industrializados - BRASIL</b>		
Fabricante:	Referência de pesquisa:	Data da pesquisa:
Nome do Processo/Sistema: Informações sobre a empresa:	Fotos e croquis disponíveis:	
Locais de Aplicação:	Custo do m <sup>2</sup> :	Homologação:
Informações referentes ao Processo/Sistema em estudo:	Particularidades:	
	Etapas de construção:	
	Outras informações pertinentes:	



**Projeto:** Levantamento e análise dos processos construtivos industrializados sob a ótica da sustentabilidade e desempenho

Bolsista Paulo Thiago Araújo Moraes  
Orientador: Profa. Marjaneide Coimbra de Lima - El