



METROLOGIA

MEDIR PARA COMPETIR

**REGULAÇÃO E DESENVOLVIMENTO
DA
QUÍMICA VERDE NO BRASIL:**

**Proposta de criação do
NÚCLEO DE REGULAÇÃO E
CERTIFICAÇÃO EM QUÍMICA VERDE**

Prof^a Fatima Ludovico

Consultora do CGEE

Rio de Janeiro, 02 de setembro de 2011

Tópicos

- **Química Verde: conceito e princípios**
- **Iniciativas internacionais**
 - **Redes**
 - **Regulação, normalização e certificação**
- **Rede Brasileira de Química Verde (RBQV)**
- **Proposta do Núcleo de Regulação e Certificação na RBQV**
 - **Atribuições e governança**
 - **Questões para discussão**

- Surgiu em 1992 como uma sugestão da US Environmental Protection Agency (EPA), dos EUA.
- Reconhecimento de que a Química está no centro de todos os processos que impactam o meio ambiente.
- **Química Verde** foi então definida como o desenho, desenvolvimento, produção e uso de produtos químicos e processos para reduzir ou eliminar o uso ou geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente.

Química Verde: 12 princípios

1. **prevenção**: prevenir é melhor do que remediar áreas poluídas;
2. **eficiência atômica**: os métodos sintéticos devem ser desenvolvidos de modo a incorporar o maior número possível de átomos dos reagentes no produto final;
3. **síntese segura**: devem ser desenvolvidos métodos sintéticos que utilizem e gerem substâncias com pouca ou nenhuma toxicidade à saúde humana e ao ambiente;
4. **desenvolvimento de produtos seguros**: deve-se buscar o desenvolvimento de produtos que após realizarem a função desejada, não causem danos ao ambiente;
5. **uso de solventes e substâncias auxiliares seguros**: a utilização de substâncias auxiliares como solventes, agentes de purificação e secantes precisa ser evitada ao máximo; quando inevitável a sua utilização, estas substâncias devem ser inócuas ou facilmente reutilizadas;
6. **busca pela eficiência energética**: os impactos ambientais e econômicos causados pela geração da energia utilizada em um processo químico precisam ser considerados. É necessário o desenvolvimento de processos que ocorram à temperatura e pressão ambientes;

Química Verde: 12 princípios

7. uso de matérias-prima renováveis: o uso de biomassa como matéria-prima deve ser priorizado no desenvolvimento de novas tecnologias e processos;
8. formação de derivados deve ser evitada: processos que envolvem intermediários com grupos bloqueadores, proteção/desproteção, ou qualquer modificação temporária da molécula por processos físicos e/ou químicos devem ser evitados;
9. catálise: o uso de catalisadores, tão seletivos quanto possível, deve ser adotado em substituição aos reagentes estequiométricos;
10. produtos degradáveis: os produtos químicos precisam ser projetados para a biocompatibilidade. Após sua utilização não deve permanecer no ambiente, degradando-se em produtos inócuos;
11. análise em tempo real para a prevenção da poluição: o monitoramento e controle em tempo real, dentro do processo, deverá ser viabilizado. A possibilidade de formação de substâncias tóxicas deverá ser detectada antes de sua geração;
12. química intrinsecamente segura para a prevenção de acidentes: a escolha das substâncias, bem como sua utilização em um processo químico, devem procurar a minimização do risco de acidentes, como vazamentos, incêndios e explosões.

- Green Chemistry Institute, criado em 1997 e afiliado à American Chemical Society em 2001 (EUA)
- Green Chemistry Program da Environmental Protection Agency (EUA)
- Green Chemistry Network, estruturada pela Royal Society of Chemistry em 1998 (Reino Unido)
- Inter-University Consortium of Chemistry for the Environment, criado em 1993 (Itália)
- Canadian Green Chemistry Network, resultante da afiliação ao Green Chemistry Institute em 2001 (Canadá)
- Centre of Green Chemistry of Monash University (Austrália), que opera desde 2001
- Outras iniciativas na Alemanha, Japão, Espanha, Suécia, Rússia e, mais recentemente, o Brasil.

NORSC

Combining the expertise of the leading Northern England Universities to provide sustainable chemistry solutions to industry

MUSC

The Chemical Industries Association and the Green Chemistry Centre working together to create new green and sustainable supply chains for chemical products



Promoting awareness and facilitating, education, training and practice of green chemistry worldwide



THE UNIVERSITY of York

Anglo-French collaboration
chemicals from biomass using green chemistry and white biotechnology

Green Chemistry and the Consumer

Green chemistry solutions for the retailer and producer

SUSTOIL

The international Network for alternatives to petroleum

Green Chemistry networks worldwide

Greece, Portugal, Cyprus, Japan, USA, Korea, Brazil.....

Iniciativas internacionais de regulação



California's Green Chemistry Initiative: Accelerating the Quest for Safer Products DTSC Releases Draft Regulation for Safer Consumer Products



[Draft Regulation](#)

[News Release](#)

[Conceptual Framework](#)

[FAQs](#)

[View Comments](#)

The Green Chemistry Draft Regulation for Safer Consumer Products is now available for review and comment. This draft regulation is built on the foundation outlined in the previously released Conceptual Flowchart and Outline for Draft Regulation.

The draft regulation specifies the processes for DTSC to scientifically and systematically identify and prioritize chemicals and consumer products, for manufacturers to conduct alternatives assessments, and for DTSC to impose regulatory responses for alternatives selected by manufacturers.

The regulation reflects nearly 16 months of collaboration with stakeholders, including the use of a "wiki" to gather information electronically, numerous formal and informal meetings and workshops; input from the Green Ribbon Science Panel; feedback regarding a "straw" proposal released in late 2009; and the Conceptual Flowchart and Draft Outline for Draft Regulation released in the spring of 2010.

The draft regulation released on June 23 was the subject of two additional informal half-day [public workshops](#) on July 7 and 8. Both workshops were held in the Cal/EPA Building and webcast.

DTSC may revise the draft regulation based on comments received and will release the revised draft following the July 15 comment deadline. The formal Administrative Procedures Act (APA) rulemaking process will begin with the release of that draft.

The APA process calls for public hearings and a 45-day public comment period. Specific information about the APA process will be announced when the final draft regulation is available for review.

Iniciativas internacionais de regulação

An Agency of the European Union



português



Agência Europeia dos Produtos Químicos

Contactos

Pesquisa

PÁGINA PRINCIPAL

SIEF

REACH

Orientações

Guidance Fact Sheets

Feedback on Guidance

Evaluation

Restrictions

A análise socioeconómica

Information toolkit

Ferramentas informáticas

PMF

PARTILHA DE DADOS

APLICAÇÃO DA
LEGISLAÇÃO

CONSULTAS

ECHA CHEM

Acerca do REACH

Esta secção apresenta o Regulamento REACH nas suas linhas gerais, constituindo uma iniciação aos processos, às substâncias químicas abrangidas, aos métodos e ferramentas utilizados e aos intervenientes no sistema REACH.

[Mais](#)

Navigator

O Navigator é uma ferramenta interactiva que permite às empresas obter respostas às suas perguntas sobre as suas substâncias químicas e descobrir rapidamente o que devem fazer ao abrigo do sistema REACH.

[Mais](#)

Orientações

Os documentos de orientação REACH fornecem informações adicionais sobre o texto jurídico e cobrem todos os seus aspectos técnicos. Os documentos foram elaborados com a participação das autoridades dos Estados-Membros, da Comissão Europeia e da indústria, tendo recebido a respectiva aprovação. Por este motivo, os documentos de orientação devem ser a principal fonte de informação das empresas sempre que estas necessitem de conselhos sobre como cumprir os deveres que lhes incumbem ao abrigo do sistema REACH.



How does REACH impact research on Green Chemistry and Engineering?

A French-Finnish Seminar

Sokos Hotel Presidentti, Helsinki, Finland

June 7-8, 2010

Is REACH an issue for industrial companies only? Or do researchers also have to take it seriously when they develop new chemical routes? Is the general call for “Green Chemistry” and “Benign by Design -products” going to change our way of doing chemistry? **Come and discuss these questions (and many more) with prominent French and Finnish experts!**

The seminar will gather researchers from both countries, from academic as well as industrial R&D world. A focus will be made on higher education issues, and particular effort will be put on inviting young researchers and post-doctoral students.

Iniciativa americana de normalização

NSF/GCI 355



Questions and Answers on NSF/GCI 355: Greener Chemical Products and Processes

Q: What are NSF International Standards?

A: NSF International develops consensus American National Standards to promote public health and safety. NSF standards are developed through involvement of stakeholders affected by the standard. The process ensures balanced input from industry representatives, public health/regulatory officials, user/consumers representatives, and other relevant interest groups.

The American National Standards Institute (ANSI) accredits NSF as a standards developer, which means NSF standards are developed ensuring openness and due process allowing for equity and fair play.

Q: Who developed NSF/GCI 355: Greener Chemical Products and Processes?

A: NSF International established a partnership with the American Chemical Society, Green Chemistry Institute (GCI) in 2009 to help develop a consensus-based standard through the ANSI process.

Q: What is the purpose of NSF/GCI 355, Greener Chemical Products and Processes?

A: The standard provides the chemical enterprise with a voluntary and standardized way to define and report

- primary categories of information,
- their respective data elements, and
- data quality objectives to the end user.



Iniciativa americana de normalização

Green Chemical Standard's Potentially Broad Reach

New standard could benefit chemical makers and consumer products manufacturers by promoting information exchange

[Stephen K. Ritter](#)

Text Size  

The Greener Chemical Products & Processes Standard currently under development will provide a comprehensive multiattribute evaluation of the relative environmental performance of chemical products and manufacturing technologies. Its designers hope the standard will serve as a means for raw material suppliers, manufacturers, retailers, and consumers to share common information up and down the supply chain, with benefits to all stakeholders along the way.

Anne P. Wallin, Dow Chemical's director of sustainable chemistry, is participating in the effort. "At Dow, we are looking to use resources more efficiently, minimize our environmental footprint, provide value to our customers, and deliver solutions that meet their needs and enhance the quality of life of current and future generations. A standard that communicates these improvements throughout the value chain would be very helpful."

One area in which Dow could benefit is in promoting its propylene oxide production process, Wallin says. Dow is the world's leading producer of propylene oxide, a commodity chemical used to make polyurethane

 [Email this article to a friend](#)

 [Print this article](#)

 [Email the editor](#)

 [Share...](#)

More On This Story

- [Common Ground For Going Green](#)

Related Stories

- [Beyond The Basics](#)
- [Screening Endocrine Disrupters](#)

Topics Covered

[electronics](#), [green chemistry](#), [ecolabels](#), [industry standards](#)

More Science Stories

January 31, 2011

[Doctoral Dilemma](#)

Iniciativas americanas de certificação de produtos verdes

Thus, the following overview of green product certifiers, green buildings and green legislation compiled by *Sanitary Maintenance* is designed to be an update for distributors to help distinguish credible green cleaning initiatives.

GREEN PRODUCT CERTIFIERS

Green Seal

Formed in 1989, [Green Seal](#) is a non-profit, third-party certifying organization that looks at the entire lifecycle of a product — from the raw materials used to make it to whether it is recyclable.

These high standards for products have garnered attention by other certifying organizations that now require the use of these products. For example, the U.S. Green Building Council (USGBC) requires the use of Green Seal-certified products in facilities working to achieve Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) certification. Also, state and federal facilities that require green practices highlight the mandatory use of Green Seal-certified products within those facilities.

Cleaning products certified by Green Seal in its facility operations and maintenance sector include floor strippers and finishes, hand soaps and hand cleaners, institutional

READ MORE:

CleanLink Articles: [green](#), [green cleaning](#), [lead](#), [green building](#), [green cleaners](#), [green cleaning in schools](#), [green cleaning legislation](#), [green seal](#), [greenquad](#), [gs-37](#), [8\(a\) program](#), [ecologo](#), [usqbc](#)

Related Topics: [Green Regulations](#), [LEED](#), [Products & Certifications](#)

Industry Articles: [green](#), [green cleaning](#), [lead](#), [green building](#), [green cleaners](#), [green cleaning in schools](#), [green cleaning legislation](#),



Iniciativas americanas de certificação de produtos verdes

EcoLogo

Operating under the environmental marketing firm TerraChoice since 1995, EcoLogo was originally introduced in 1988 by the Canadian federal government. Since then, however, the multi-attribute environmental setting and third-party certification organization has expanded its reach into the United States by opening its Philadelphia office a few years ago.

With more than 7,000 products in 120-plus categories, cleaning industry personnel can access the EcoLogo database to find, understand and research certified green products.

EcoLogo has partnered with several state and federal government agencies to make the certification a purchasing specification. Certification criteria is reviewed at least once every three years to incorporate new scientific developments and a third party auditor performs the testing.

In addition to green product listings and certifications, EcoLogo also calls attention to fraud and greenwashing. A relatively new section to the EcoLogo Web site is its fraud advisory page, www.terrachoice-certified.com/en/fraudadvisory. This section identifies manufacturers and products that are falsely claiming product certification from EcoLogo's Environmental Choice Program. This can be a helpful page for distributors who seek clarification of green products.

Further warning end users about misleading claims or "greenwashing," EcoLogo recently released results from a study that found that out of 1,018 products cleaning products surveyed in the U.S. and Canada, all but one made claims that were false or committed at least one of "The Seven Sins of Greenwashing."

Iniciativas americanas de certificação de produtos verdes

Design for the Environment (DfE)

[The Design for the Environment \(DfE\) Safer Product Recognition Program](#), one of the U.S. Environmental Protection Agency's (EPA) premier partnership programs, works diligently with the cleaning industry to compare and improve human health and the environmental profiles of existing and alternative products, while also maintaining high performance and cost competitiveness.

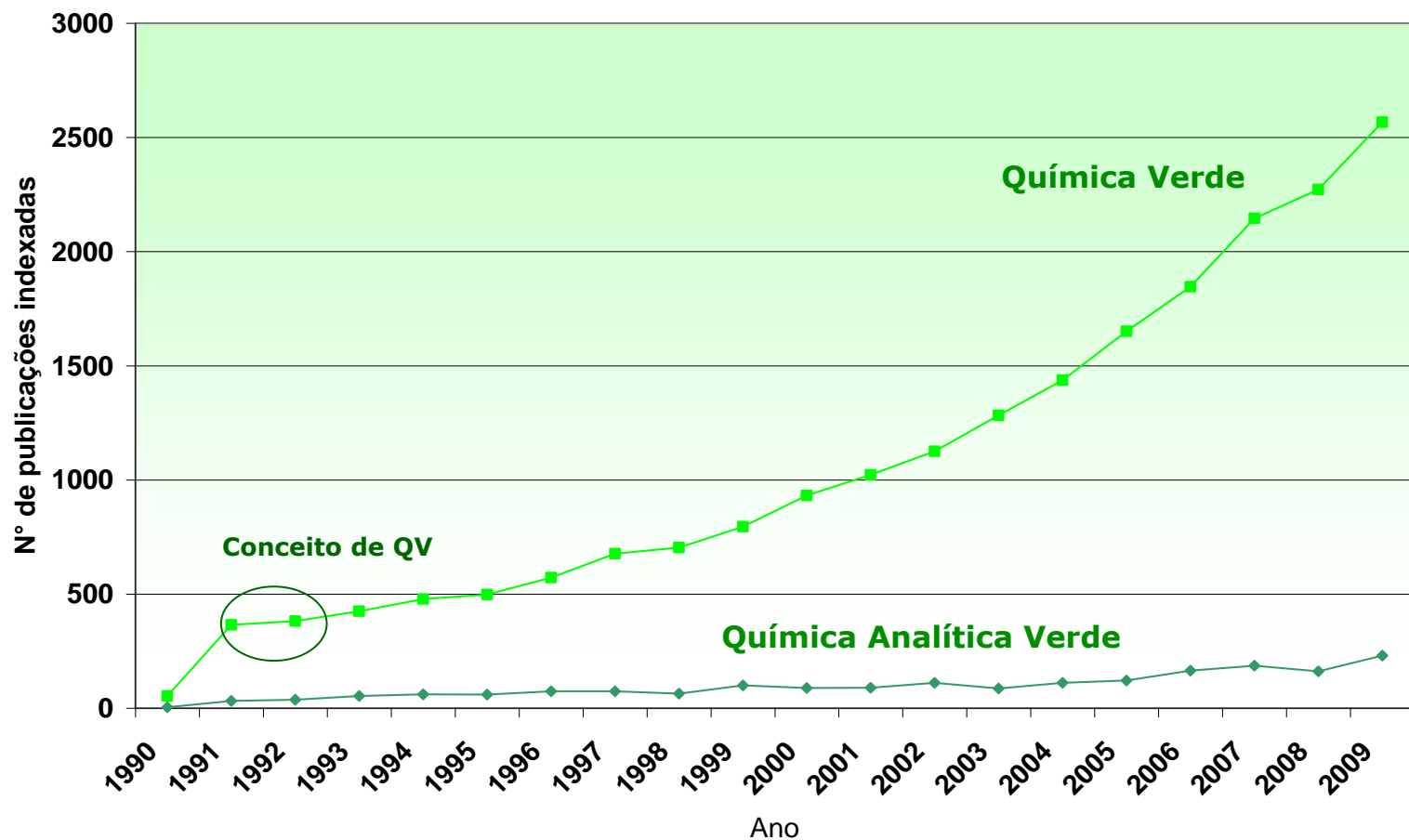
Since 1997, DfE has offered recognition to companies who manufacture safe chemicals. To date, more than 1,000 chemical products have been recognized by the program. Most recently, DfE is looking to add disinfectants to the program. The EPA does not allow a disinfectant to be labeled or marketed as green in the United States, even though such products are recognized as green in other parts of the world.

Currently, disinfectants are classified as pesticides and therefore not considered safe for the environment and therefore cannot be green certified. Disinfectants can only be labeled EPA Registered, indicating they have been tested and proven to be effective against a large spectrum of blood-borne or body fluid pathogens. However, in early 2009, the EPA agreed to begin an internal pilot program with the DfE to reevaluate the agency's position that would allow hard-surface disinfectants and sanitizers to attain environmental preferability claims.

After months of reviewing the policies, the EPA outlined the guidelines manufacturers will have to meet under the green disinfectant movement and sanitizer pilot program in early September. Products will be allowed to use the DfE logo on its label and in promotional materials after completing a two-part review process under which products would have to complete the DfE review and then complete a review by EPA's Antimicrobial Division.

Química analítica verde

Pesquisa na base de dados Web of Science indicou que a área de Química Analítica Verde é ainda relativamente pouco explorada no contexto mais amplo de desenvolvimento da Química Verde em nível mundial (indicador: n de publicações indexadas/ano).

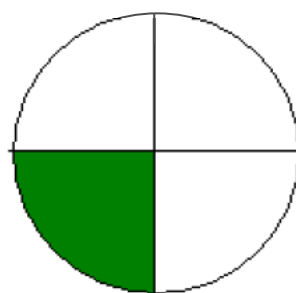
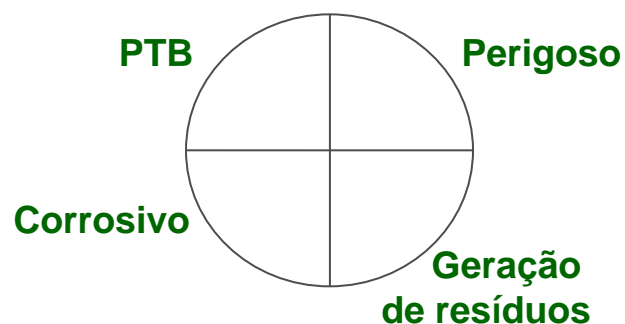


Química analítica verde

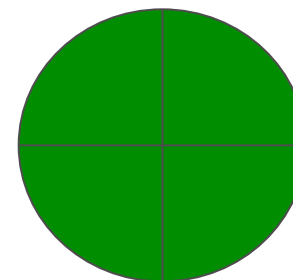
- **Química analítica verde:** desenho, desenvolvimento e implementação de métodos de química analítica visando reduzir ou eliminar o uso ou geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente (Keith et al, 2007).
 - desenvolvimento de novas metodologias analíticas;
 - modificação de métodos tradicionais para incorporar procedimentos que usem menos produtos químicos nocivos ou pelo menos utilizem menores quantidades de produtos nocivos. Essa tem sido a estratégia mais adotada (Keith et al, 2007).
- **Princípios da Química Verde associados à Química Analítica Verde (Keith et al, 2007):**
 - Prevenção (Princípio #1)
 - Uso de solventes e auxiliares seguros (Princípio #5)
 - Busca pela eficiência de energia (Princípio #6)
 - Evitar a formação de derivados (Princípio #8)
 - Química intrinsecamente segura para a prevenção de acidentes (Princípio #12).

Química analítica verde

- **Método analítico verde:** conceito definido pelo Green Chemistry Institute dos EUA em consonância com o **National Environmental Methods Index (NEMI)**, que contempla quatro critérios principais:
 - **PTB** (persistente, acumulativo e tóxico): definido pela Lista TRI (Toxic Releases Inventory) da US EPA;
 - **Perigoso:** definido pela Lista TRI ou em uma das Listas de Resíduos da US Environmental Protection Agency;
 - **Corrosivo:** $\text{pH} < 2$ ou > 12
 - **Geração de resíduos:** quantidades geradas acima de 50 g.



Exemplo didático

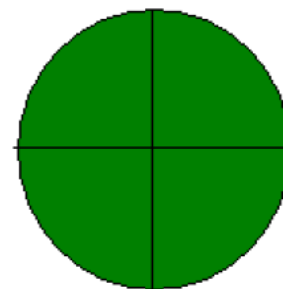
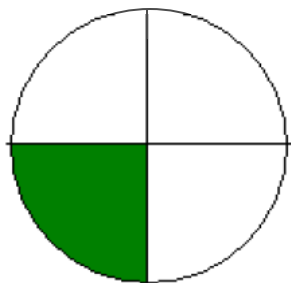


Fonte: Green Chemistry Institute/ACS (2010)

Química analítica verde

Tabela 5: Comparação das condições utilizadas no método de determinação do teor de óleo em biomassas por extração sólido-líquido via soxhlet e ressonância em baixo campo

	Método Tradicional (Extrator Soxhlet)	Método Proposto (RMN de Baixo Campo)
Volume Trabalhado	150 – 250 mL	não há necessidade de utilização de solventes
Redução	-	100 %
Tempo de análise médio	16 horas	Inferior a 1 hora



Fonte: Petrobras, Cenpes, 2010.

Rede Brasileira de Química Verde (RBQV)

No caso do Brasil, o **sétimo princípio - uso de matérias-primas renováveis** – destaca-se como uma grande oportunidade estratégica para o país se inserir e até liderar segmentos relacionados a diversas áreas da Química Verde em nível mundial.

Em consonância com as diretrizes da Política de Desenvolvimento Produtivo e com as metas do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para 2007- 2010 , o MCT encomendou ao Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE um estudo prospectivo para servir de base a uma proposta de estruturação da **Rede Brasileira de Química Verde**.



Direcionadores estratégicos

Visão 2030

Ser referência mundial no desenvolvimento de produtos e processos limpos de acordo com os princípios da Química Verde, visando reduzir o impacto dos atuais processos químicos no meio ambiente nacional e contribuindo para que o país tenha um modelo de desenvolvimento industrial sustentável, no médio e longo prazo

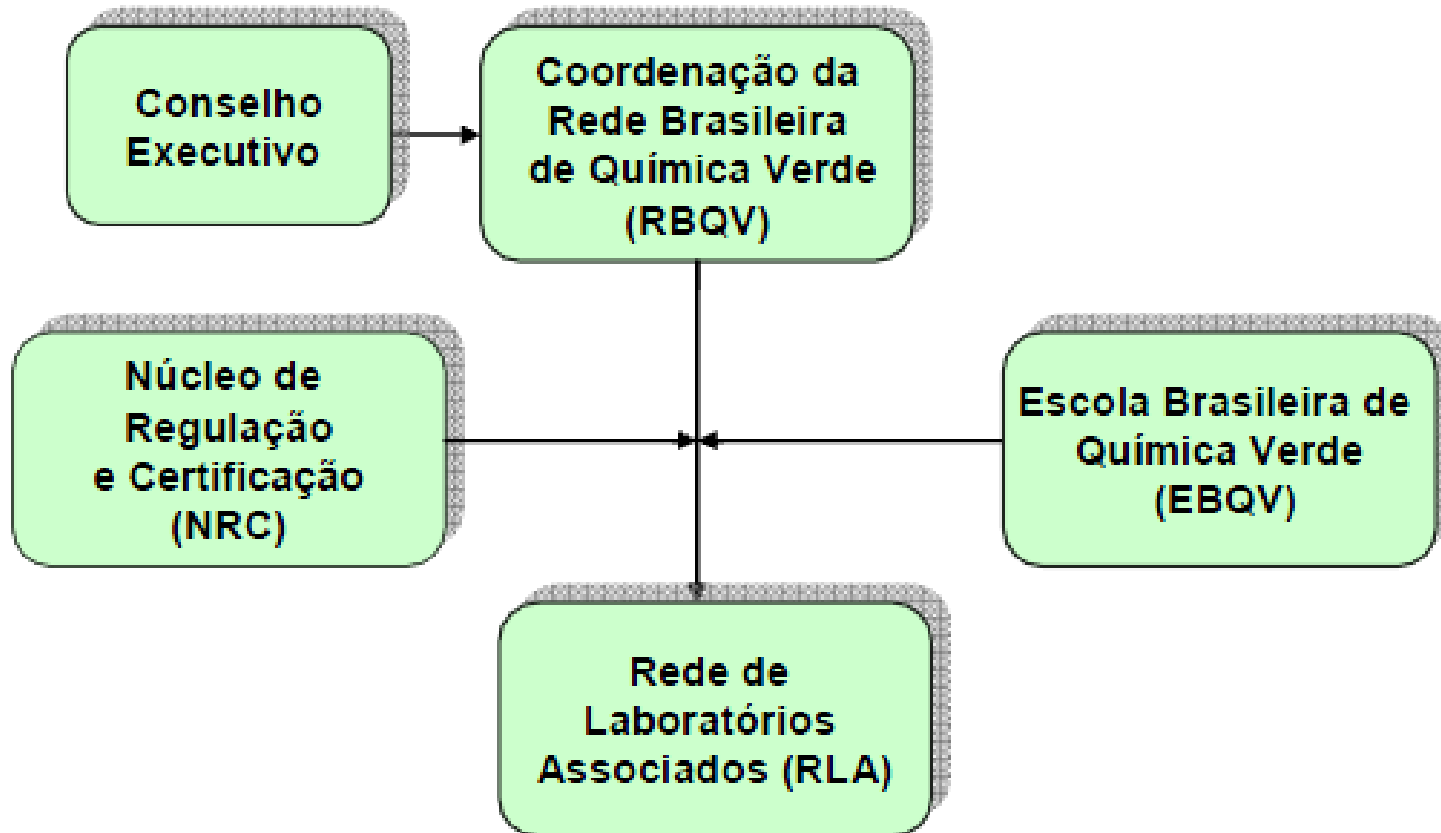
Missão

assumir o papel e a responsabilidade de mobilizar e desenvolver no médio e longo prazo a competência científica e tecnológica do país para a geração de inovações tecnológicas em Química Verde, visando reduzir impactos ambientais e alcançar a sustentabilidade ambiental, social e econômica

Temas estratégicos

- Biorrefinarias: rota bioquímica
- Biorrefinarias: rota termoquímica
- Alcoolquímica
- Sucroquímica
- Oleoquímica
- Fitoquímica
- Conversão de CO₂
- Energias renováveis

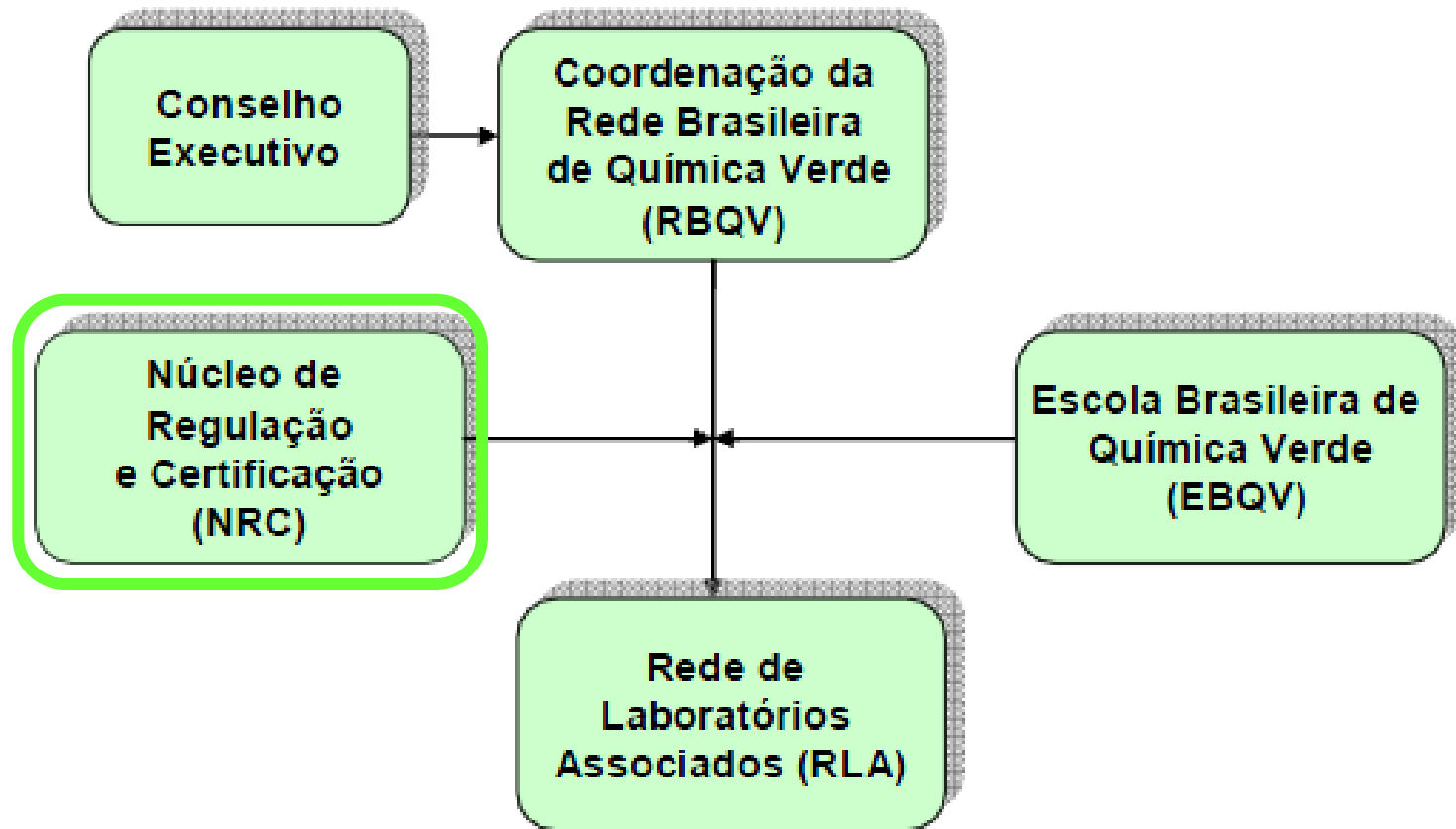
Rede Brasileira de Química Verde (RBQV)



Tópicos

- Química Verde: conceito e princípios
- Regulação e certificação em Química Verde: experiências internacionais
- Rede Brasileira de Química Verde (RBQV)
- **Proposta do Núcleo de Regulação e Certificação (NRC) na RBQV**
 - Atribuições e governança
 - Ações no *Roadmap* estratégico da Rede
 - Papel do Inmetro, da ABNT e do INT no Núcleo

Rede Brasileira de Química Verde (RBQV)



Atribuições do NRC: Proposta em discussão....

- **Estruturar o marco institucional do Núcleo de Regulação e Certificação (NCR)**
- **Estabelecer planos de curto, médio e longo prazo para o Núcleo de Regulação e Certificação (NCR), acompanhar sua implementação e propor ações corretivas visando à melhoria contínua da atuação do Núcleo**
- **Reportar ao Comitê Gestor da Rede Brasileira de Química Verde**
- **Promover ações de normalização, regulamentação e regulação junto aos organismos nacionais competentes**
- **Estruturar e manter atualizado banco de dados sobre produtos e processos de Química Verde de interesse do setor produtivo, seus impactos econômicos e socioambientais, legislação e base normativa associadas**
- **Monitorar tendências mundiais de normalização, regulamentação e regulação em Química Verde e avaliar as implicações estratégicas para o país**
- **Articular, em nível mundial, com instituições congêneres visando estabelecer ações conjuntas em normalização, regulamentação e regulação em Química Verde**
- **Apoiar ações de disseminação da imagem pública da Química Verde e do consumo consciente.**

Ações recentes

- Realização do 1º Encontro da Escola Brasileira de Química Verde com o objetivo de definir as ações de curto, médio e longo prazo, envolvendo representantes da indústria, governo e academia (Araras, 21 e 22 de março de 2011)
- Realização de reunião para divulgar os resultados do 1º Encontro da Escola Brasileira de Química Verde, iniciativas e propostas da Escola de Química referentes ao plano de ação de curto prazo da EBQV (Rio de Janeiro, 23 de maio de 2011)
- Reuniões com Inmetro, com INT e ABNT para proposição das atribuições do Núcleo de Regulação e Certificação e consolidação do documento-base do Núcleo
 - INT será a instituição âncora do NRC da RBQV
- Elaboração da minuta do Estatuto da Rede
- Estudo de inserção no Sibratec como um das Redes deste Sistema.

Ações recentes



**Reunião com Inmetro
Xerém, 04 de fevereiro de 2011**




- 1 Encontro da Escola Brasileira de Química Verde (Grupo Academia)
Araras, 21 e 22 de março de 2011**

Ações recentes



**Reunião da Rede Brasileira de Química Verde: discussão do Estatuto
Fortaleza, 03 de junho de 2011**



Fatima Ludovico
Engenheira química, MSc, DSc
Consultora do CGEE

Email: fatima.ludovico@gmail.com.br