

Gerenciamento de Resíduos

ESTUDO DE VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL PARA FAMÍLIAS DE BAIXA RENDA EM CURITIBA

Mariely Cordeiro Estrela

Tecnóloga em Química Ambiental, Universidade
Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

Stéfani Alves Ferreira

Tecnóloga em Química Ambiental, Universidade
Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

Talita Mueller

Tecnóloga em Química Ambiental, Universidade
Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

Rodrigo Cezar Kanning

Professor Mestre, Departamento de Construção Civil -
UTFPR

Valma Martins Barbosa

Professora Doutora, Departamento de Química e
Biologia - UTFPR

RESUMO

O presente artigo visa demonstrar um sistema de reaproveitamento de resíduos de construção civil na cidade de Curitiba, beneficiando com isso famílias de baixa renda. O objetivo do trabalho baseia-se no fato de que grande parte dos resíduos gerados é passível de reutilização e atualmente a maior parte deles é disposta incorretamente, acarretando em prejuízos ambientais, sociais e econômicos. Foi realizada uma pesquisa dos resíduos gerados em Curitiba através de um levantamento bibliográfico e de dados obtidos com os geradores, um estudo *in loco* junto à comunidade atingida pelo projeto e uma verificação de potenciais parcerias, para assim avaliar a viabilidade de implementação deste projeto neste município.

PALAVRAS-CHAVE

Resíduos de Construção Civil; Reaproveitamento; Famílias de baixa renda.

ABSTRACT

This project has the objective of demonstrate a system of reuse of civil construction wastes in Curitiba, providing benefits to families with low income. The focus of this project is based on the fact that most of the wastes can be reutilized and nowadays a high percentage of them are disposed incorrectly, resulting in environmental, social and economical losses. It was performed a survey concerning the wastes generated in Curitiba through a bibliographical research and data achieved from the waste generators, a study "in loco" with the community which the project has the focus in and a study of possible partnerships, so that the feasibility of implementation of this project in this city can be evaluated.

KEY WORDS

Civil Constructions Wastes; Reuse; Low income Families.

INTRODUÇÃO

O crescimento dos pólos industriais na cidade de Curitiba, bem como de sua região Metropolitana, tem desencadeado uma grande evolução sócio-econômica, tendo como consequência um grande processo construtivo de empreendimentos imobiliários, como: residenciais, comerciais, industriais além de reformas e demolições. A consequência desta acelerada evolução é a geração de resíduos de construção, pois mesmo com a reciclagem, ainda sobram cerca de 85 milhões de toneladas por ano de entulho no Brasil (CREA-PR, 2006), o que significa um custo não só para o meio ambiente, mas também para o responsável pela obra e/ou construtor. Estima-se que uma cidade como Curitiba produza mais de 74.000 toneladas de entulho por mês (IDEM).

Estima-se que a construção civil seja responsável por até 50% do uso de recursos naturais em nossa sociedade, sendo responsável por cerca de 50% do CO₂ lançado na atmosfera e quase metade da quantidade dos resíduos sólidos gerados no mundo (JOHN, 2000).

Com o fechamento do aterro sanitário da Caximba para descarte dos resíduos de construção civil e com as exigências da Resolução 307 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) (BRASIL, 2002), aumentou-se o custo com a disposição e proporcionou maior rigidez legal ao processo construtivo, porém ainda o custo é o que leva muitas vezes à disposição incorreta, prejudicando assim o meio ambiente.

Além disso, outro problema com a disposição incorreta são os impactos produzidos por ela, como estreitamente



Figura 1 – Disposição incorreta de resíduos em locais inapropriados

de leitões e valetas ocasionando enchentes, poluição das águas e solos, indução a deposição de outros tipos de rejeitos, atrativo para vetores de doenças (PINTO, 1999).

A Figura 1 evidencia a disposição incorreta dos resíduos na Rodovia Contorno Norte Ademar Bertolli, próximo à área de manancial do Passaúna, local de mata densa, porém também local de transbordo de entulho, nessa área se verifica aproximadamente 100m² de área comprometida.

Dentro da hierarquia de gerenciamento de resíduos, deve-se priorizar a não geração e a redução destes, porém uma vez gerados, o reaproveitamento demonstra-se como uma alternativa viável, podendo então ser aplicado com o intuito da minimização dos impactos ao meio ambiente.

As vantagens para os geradores de resíduos com a implantação do projeto são:

- Reduções de custo com a disposição do resíduo, pois restaria, para o gerador, apenas a parcela de entulho que não poderia ser aproveitada pelo projeto;

- Valorização da imagem publicitária das empresas, pois além de estarem contribuindo com o reaproveitamento de resíduos estão beneficiando famílias de baixa renda, demonstrando responsabilidade sócio-ambiental;

- Solução para o problema que a cidade de Curitiba encontra com locais adequados para a disposição dos resíduos da construção, possuindo atualmente apenas áreas de transbordo, que aceitam estes resíduos, porém sem infra-estrutura para tal disposição.

OBJETIVO

Estudar a viabilidade de implementação de um sistema para coleta de materiais reaproveitáveis da

construção civil, em Curitiba, com destinação dos mesmos às famílias de baixa renda, que estão vinculadas a FAS (Fundação de Ação Social) por meio de cadastramento de Ações Sociais dos Bairros de Curitiba.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A base conceitual para o desenvolvimento deste trabalho tem origem em um projeto semelhante realizado há quatro anos em Belo Horizonte, denominado Brechó da Construção, parceria entre setor privado e poder público.

O Brechó da Construção atende famílias de baixa renda da região com sobras de materiais de construção. Estes materiais são vendidos a um preço bem abaixo em relação ao mercado, quase 95% a menos, e para efetuarem as obras, as famílias recebem visitas técnicas de engenheiros e técnicos voluntários que acompanham o andamento da construção (PUC-MG, Ed. 267, 2006).

Diante deste relato, tornou-se evidente que setores privados e governos em seus

diferentes níveis – federal, estadual e municipal – podem e devem desempenhar um papel fundamental no apoio ao desenvolvimento de uma produção mais limpa na construção civil (SCHENINI, 2004).

Uma das ferramentas utilizadas legalmente, para minimizar os impactos ambientais por resíduos de construção civil e conseqüentemente sua quantidade, é a Resolução CONAMA 307 que estabelece prazos e diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos da construção civil. A Tabela 1 apresenta a classificação de resíduos feita pela Resolução CONAMA 307.

Diversas cidades e Estados, principalmente de países desenvolvidos já vem tomando atitudes para significativa e até completa redução vinculada a reutilização dos resíduos de construção civil, como é o caso da Holanda, a qual recicla quase 90% de seus resíduos (BRASIL, 2007).

Há uma grande variação entre as regiões do Brasil com relação à coleta e destinação dos Resíduos de Construção

Civil, bem como a eficiência da aplicação de normas e resoluções pertinentes. Neste estudo, foi abordado o Decreto Municipal 1068 da cidade de Curitiba, que institui o Regulamento do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Curitiba e estabelece diretrizes específicas sobre a gestão dos resíduos da construção civil.

METODOLOGIA

A metodologia proposta e realizada para o planejamento e desenvolvimento do projeto estão descritas abaixo.

LEVANTAMENTO DE RESÍDUOS

O projeto exigiu uma coleta de dados para avaliar a disponibilidade bem como a quantidade de resíduos de construção civil que podem ser reaproveitados. Assim sendo, foi necessário a elaboração de um questionário, claro e objetivo, para realização de tal levantamento, o qual deve ser aplicado aos geradores selecionados.

Em construções particulares coleta de dados ocorreu de maneira aleatória em vários pontos da cidade de Curitiba, nos Bairros Capão Raso, Pinheirinho, Nova Orleans, Cidade Industrial de Curitiba (CIC), Novo Mundo, Portão e Campo Comprido. Foram visitadas um total de 10 construções.

As construtoras entrevistadas estão cadastradas no site do SINDUSCON-PR (Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado do Paraná). O contato com estas construtoras se deu entre as que possuíam pelo menos telefone e e-mail cadastrados no site, a partir desses dados a pesquisa teve como ferramenta de estudo a aplicação de uma *Survey* via os meios de comunicação citados ou pessoalmente através de visitas nas mesmas.

Classe	Descrição	Destinação
A	Oriundos de demolições, reformas e reparos de pavimentação, obras de infra-estrutura, solos provenientes de terraplanagem, componentes cerâmicos, argamassa e concreto, de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto.	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
B	Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.	Resíduos reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário.
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	Resíduos perigosos, como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Tabela 1 – Classificação de resíduos segundo a Resolução CONAMA 307

AÇÕES SOCIAIS E FAMÍLIAS CARENTES

Os resíduos aproveitáveis destinam-se para famílias de baixa renda comprovada. Para isso, foi necessário fazer um levantamento através de pesquisas em associações de moradores de bairros ou usar um banco de dados existente em órgão municipal. Elaborou-se um formulário de cadastramento, a fim de se levantar a aceitação do projeto pelos moradores da região do CIC - maior bairro em extensão da cidade e uma das regiões mais pobres de Curitiba - base inicial da pesquisa, bem como a necessidade destes em serem atendidos pelo projeto.

A aplicação do formulário foi feita randomicamente pela Ação Social da Igreja Nossa Senhora da Luz do CIC, onde se encontram cadastradas 150 famílias. Durante o período de pesquisas a coleta de dados se deu com famílias que estavam ativas em alguma atividade de geração de renda na Igreja. Foi realizada ainda uma avaliação das moradias com as famílias que se disponibilizaram.

ESTUDO FINANCEIRO PARA INÍCIO DO PROJETO

Realizou-se uma estimativa do custo para o início de projeto, incluindo desde o barracão e custos de instalações básicas (água, luz, telefone) até materiais de escritório e EPIs, para seu pleno funcionamento. Estes valores foram baseados no ano de 2007, aplicáveis em Curitiba.

Porém, em se tratando de um projeto sem fins lucrativos, uma vez que os resíduos serão doados às famílias de baixa renda, estes custos exigiriam auto-suficiência econômica, sendo assim, verificou-se o possível local para a instalação dessa central junto aos parceiros citados anteriormente.

Órgãos	Atividade	Motivo
SINDUSCON-PR	Entidade sindical, que auxilia negócios da construção civil.	Parceria burocrática, financeira e/ou publicitária.
FAS ¹	Gestora e articuladora da Política de Assistência Social do Município.	Vasta experiência e credibilidade na área social, cadastramento de famílias e doações de materiais.
SMMA ²	Responsável pelas questões ambientais de Curitiba.	Foco na melhoria contínua em gerenciamento de resíduos de construção civil.
ONG UTI – TERRA	Execução e continuidade de projetos sócio-ambientais.	Incentivo às atividades voluntárias, atuação em educação ambiental e credibilidade em administrar projetos.
SIMACO ³	Prestação de apoio burocrático e facilitador na comunicação entre as diversas atividades do ramo de construção.	Divulgação do projeto entre os ramos pertencentes ao sindicato.
Materiais de Construção	Comercialização de materiais para o setor da construção civil.	Divulgação do projeto, com exposições de <i>banners</i> e <i>folders</i> , e locais de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) de materiais doados e conseqüente conscientização e educação ambiental.
Construtoras	Construções imobiliárias, industriais e outros.	Doação dos materiais passíveis de reutilização rejeitados pelas obras.

1 – Fundação de Ação Social – FAS - Prefeitura Municipal de Curitiba

2 - Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SMMA

3 - Sindicato Intermunicipal do Comércio Varejista de Materiais de Construção no Estado do Paraná – SIMACO.

BUSCA POR PARCERIAS E APOIOS

A fim de se obter melhores resultados e aceitação do projeto, buscaram-se parcerias públicas e privadas, visando incentivo econômico, burocrático e com a divulgação do mesmo. Acima, estão relacionados os órgãos contatados pelo projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

SURVEY

Num total de 124 empresas selecionadas no site do SINDUSCON-PR, 50% foram contatadas, destas 25 empresas retornaram à pesquisa. Dentre as construções particulares, 10 residências e 2 instituições de ensino e pesquisa se dispuseram à coleta de dados, totalizando 37 entrevistas.

A Figura 2 representa graficamente os resultados obtidos pela pesquisa, que podem ser examinados de duas maneiras: gerenciamento dos resíduos e aspectos ambientais.

A primeira refere-se ao gerenciamento dos resíduos de construção civil frente aos problemas que os geradores encontram ao fazerem à destinação correta. Analisando o total, aproximadamente 38% das construções fazem o reaproveitamento em outras obras ou até mesmo em manutenções e reformas, ou seja, um destino adequado já que não há desperdício de material e contaminação do meio ambiente. Outra parcela das respostas, 35%, contam com empresas terceirizadas e especializadas no ramo de coleta de resíduos de construção civil, as quais se responsabilizam pela coleta e destinação desses.

Porém, ainda há construções, 27%, que encontram problemas com disposição, e a grande reclamação é o alto custo financeiro cobrado pelas empresas deste ramo, outro ponto de crítica é quanto à disposição do resíduo, pois não há local apropriado para se fazer tal manejo na cidade, apenas locais onde a coleta municipal faz o gerenciamento reduzido de tal resíduo.

Outra maneira diz respeito aos aspectos ambientais, pois apesar de aproximadamente 65% das obras apresentarem algum tipo de gerenciamento do resíduo de construção civil, ainda há uma parcela que sugere a falta de processos educativos ambientais aplicados às iniciativas de empreendimentos imobiliários.

Verificou-se junto às construções, com a aplicação do mesmo questionário, o interesse dessas em aderir ao projeto, contribuindo com doações dos resíduos passíveis de reutilização imediata, ou seja, materiais que não seriam mais aproveitados na obra, porém importantes para o projeto, como fiação, dutos hidráulicos, louças sanitárias, revestimento cerâmico, etc.

Os dados coletados estão graficamente expressos na Figura 3, a partir desses considerou-se o resultado satisfatório, pois a maioria das respostas coletadas foram positivas à doação de resíduos de materiais de construção civil, aproximadamente 70%. Percebeu-se ainda o grande potencial doador das construções particulares, uma vez que os outros tipo de obras citados realizam um gerenciamento adequado. Com base nesse dado, o projeto firmou o conceito de PEVs (Pontos de entrega Voluntária) e educação ambiental com os geradores de resíduos. Sendo assim os locais mais apropriados para se realizar educação ambiental e praticar entrega voluntária seriam as lojas de matérias de

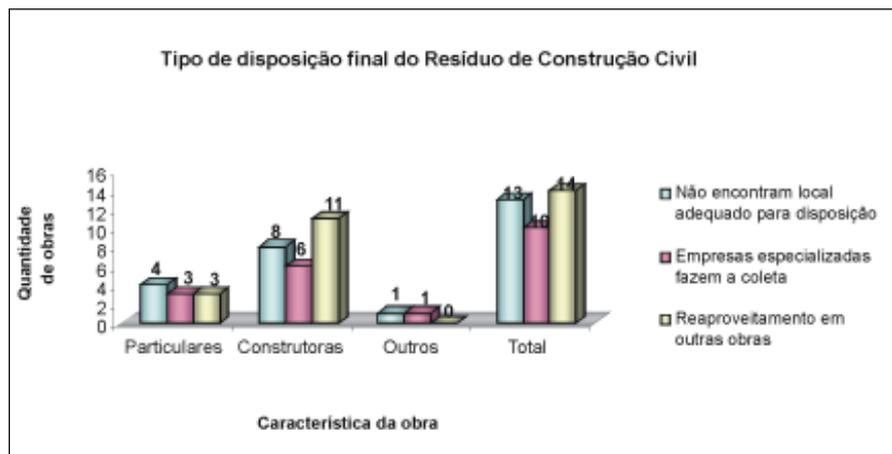


Figura 2 – Análise de problemas com disposição final de resíduos de construção civil

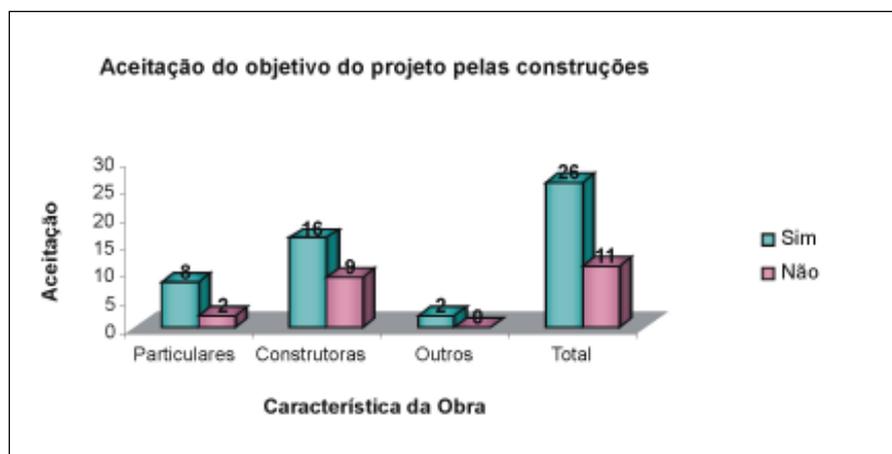


Figura 3 – Aceitação por parte das construções ao objetivo do projeto

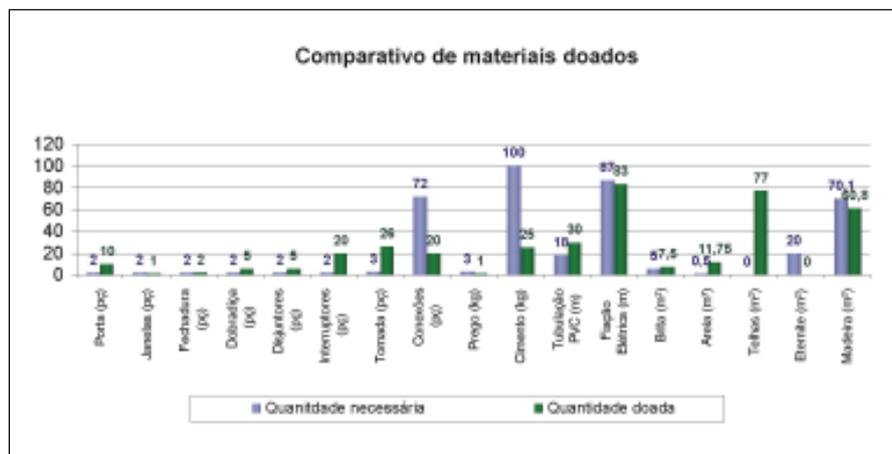


Figura 4 – Comparativo entre matérias necessários para construção de um Kit Moradia e materiais doados

construção, que além de estarem em contato direto com obras civis (divulgação rápida do projeto), contam com áreas suficientes de armazenamento para doações diretas dos consumidores.

O questionário também abordou de forma quantitativa e qualitativamente os resíduos gerados pelas construções. Assim podem-se definir quais resíduos têm viabilidade de serem aceitos pelo projeto, observando a classificação dos resíduos pelo CONAMA 307 (classe A e B) e as necessidades das famílias carentes.

Com base na avaliação quantitativa de materiais doados, foi realizado um comparativo entre os materiais doados e os necessários para uma obra. O modelo de obra adotado foi o Kit Moradia oferecida pela FAS às famílias carentes em situação de vulnerabilidade extrema, isto é, aquelas cuja casa sofreu algum dano (enchentes, incêndios, demolição, etc). Essa moradia oferece 20 m², distribuídos em sala e cozinha conjugadas, um quarto e um banheiro, com instalação elétrica e hidráulica completa. Analisando os materiais doados, apresentados na Figura 4, pode-se ter a construção parcial de uma casa deste modelo, oferecendo materiais excedentes para outros kits e reformas de algumas residências em estado precário.

A quantidade e periodicidade de doação dos materiais dependem diretamente da demanda de obras das construções.

Outro aspecto de relevada importância foi verificar a aceitação das famílias pelo projeto, e a participação voluntária que elas poderiam exercer. Entre as famílias, da região CIC, 32 delas participaram do estudo de campo, e todas demonstraram

interesse em participar do projeto como voluntários da central de materiais e educação ambiental de outros moradores da região.

CONCLUSÕES

Com o questionário aplicado às obras de construção, constatou-se que ainda existem sérios problemas vinculados à disposição de resíduos por parte de construtores, aproximadamente 30% afirmaram ter dificuldades em dispor esses materiais adequadamente, estes resultados indicam também que existem amplas margens de melhorias que podem e devem ser procedidas por meio da Educação Ambiental aplicada a estas realidades. Quanto à aceitabilidade dos geradores ao projeto, 70% das repostas foram favoráveis à doação de materiais, logo, com a implementação do projeto a quantidade de materiais disponíveis é relevante para a estabilidade do mesmo, embora a periodicidade e quantidade de materiais doados dependam diretamente da demanda de construções.

Na pesquisa realizada junto à Ação Social do CIC constatou-se que as famílias têm real necessidade de serem atendidas pelo projeto, pois durante esta etapa observaram-se evidências da precariedade das residências. A aceitação do projeto pela comunidade foi considerada positiva.

Quanto aos parceiros, os possíveis apoiadores do projeto, concordam com a importância do mesmo, mas não tem recursos e disponibilidade imediata, sendo assim, sugerem que, a longo prazo, o projeto esteja vinculado aos serviços da prefeitura, visando a

diminuição de resíduos gerados e/ou dispostos em locais inadequados.

Para aplicação imediata do projeto (espaço, estruturas físicas e de pessoas para a sua implantação) em cotação média viável em 2007 foi de R\$ 6.600,00, sendo assim a participação dos colaboradores públicos e privados (FAS, SMMA, ONG e SIMACO), é de fundamental importância, pois poderão otimizar este processo, em suas respectivas áreas de atuação tornando o projeto viável social e ambientalmente.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Panorama Nacional dos Resíduos da Construção Civil**. Disponível em: <<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2007/02/15/materia.2007-02-15.0290173720/view>>. Acesso em: 12 maio 2007.
- BRASIL. **Resolução nº 307 do CONAMA**, de 05 de julho de 2002. Diretrizes e procedimentos para gestão dos resíduos da construção. Brasília: MMA/CONAMA. 2002.
- CREA-PR, Revista do CREA-PR, Ano 9. nº 38. **Resíduos da Construção: Um destino para o que sobra**, págs. 24 e 25. Julho 2006.
- JOHN, Vanderley M. **Reciclagem de resíduos na construção civil**. São Paulo, 2000. Tese de Doutorado, Engenharia Civil – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- PINTO, T.P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo, 1999. 189p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- PUC, Belo Horizonte - MG. **Brechó da Construção Civil**. Disponível em: <http://www.pucminas.br/imagens/jornal/pdf/JOR_ARQ_JORNA20060829113623.pdf?PHPSESSID=9839a7014bfb4b5643649a144ac48906>. Acesso em: 15 out 2007.
- SCHENINI, Pedro Carlos et al.; **Gestão de Resíduos da Construção Civil**, Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário - UFSC Florianópolis –SC, 2004.