



Click Sustentável: Um Jogo Online que Estimula o Empreendedorismo e o Desenvolvimento Sustentável

Click Sustentável: An Online Game That Boosts Entrepreneurship and Sustainable Development

Resumo

A busca do desenvolvimento sustentável demanda investimentos em diversas áreas de conhecimento, sendo uma das áreas prioritárias estabelecidas pelo Governo Federal a de Ciência e Tecnologia. Um grande esforço tem sido feito para conciliar a formação técnica de engenheiros às habilidades empreendedoras de futuros atuantes nas áreas ambientais. O presente trabalho apresenta as experiências da equipe formada por docentes e discentes do curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal de Alfenas e professores e alunos do ensino médio do Colégio Municipal Dr. José Vargas de Souza, no desenvolvimento de um site contendo um jogo online sobre práticas sustentáveis de diversos empreendimentos preestabelecidos e levantamento de possíveis impactos e riscos ambientais. Destaca-se o entusiasmo despertado nos alunos do ensino médio participantes os quais, espera-se, atuarão como agentes multiplicadores entre seus pares.

Palavras-chave: Click sustentável; Jogo online; Engenharia; Desenvolvimento Sustentável.

Eduardo Aguilar¹
Adriana Maria Imperador²
Marco Antônio de Mello Filho³
Leonardo Barbosa Silva⁴
Mayara Ferreira Santos⁵
Matheus Franco Severino⁶

¹Mestre docente da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) - Campus Poços de Caldas
²Mestre docente pela Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) - Campus Poços de Caldas
³Discente em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Alfenas - Campus Poços de Caldas
⁴Discente em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Alfenas - Campus Poços de Caldas
⁵Discente em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Alfenas - Campus Poços de Caldas - Endereço: Rua Nene Basso, 365 - Jardim Country Club, CEP 37704-309, Poços de Caldas-MG; Contato: (035)99201-0720; email: mayara806@hotmail.com
⁶Discente em Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal de Alfenas - Campus Poços de Caldas

Abstract

In order to promote sustainable development, the Brazilian Federal Government has been given priority to investments in key areas such as Science and Technology. Efforts have been made to stimulate entrepreneurship among future environmental engineers by including several lectures about business and management in their curriculum. The present work collects the activities of a team composed by professors and undergraduate students of the Environmental Engineering course from the Science and Technology Institute of Alfenas Federal University, working in collaboration with students and teachers from the school Dr. José Vargas de Souza. The main goal of the team was to design and to deploy a site hosting an online game that defies the player to successfully manage one among a limited set of fictitious businesses while taking into account the possible impacts and risks on the environment. Noteworthy is the enthusiasm aroused in high school students who, hopefully, will act as multipliers among their peers.

Keywords: Click Sustentável. Online Game. Engineering. Sustainable Development.

INTRODUÇÃO

O atual processo de desenvolvimento econômico sem planejamento adequado no Brasil e no mundo tem causado sérios impactos ao meio ambiente, como por exemplo, a redução ou perda da biodiversidade, o consumo excessivo e insustentável de recursos naturais, aumento da quantidade de resíduos sólidos gerados, poluição da água, do solo e do ar, entre outros. A partir da década de 70, as preocupações com temas ambientais e questionamentos a respeito do uso racional dos recursos emergiram de forma considerável, desencadeando conflitos entre a expansão do modelo de crescimento econômico, de base industrial, e o volume de efeitos desagregadores sobre os ecossistemas naturais.

Os impactos ambientais, até então considerados como resquícios inevitáveis do progresso, passam a ser reconhecidos como passíveis de mitigação. Neste contexto, a relação entre sociedade e meio ambiente vem se consolidando como uma das principais preocupações, tanto no campo das políticas públicas quanto no da produção de conhecimento (FOLADORI; TAKS, 2004).

Em um contexto local da relação dos recursos naturais e dos impactos causados devido a sua exploração, a cidade de Poços de Caldas é reconhecida nacionalmente pelo seu perfil de mineração e aptidões para o turismo, características que merecem destaque no cenário nacional.

A atividade mineradora na cidade sempre esteve em foco na mídia local, dos órgãos de pesquisa, das instituições de ensino e da população, por entenderem que sua expansão sobre áreas de alto valor turístico, como regiões próximas a áreas de preservação, constitui um risco à manutenção da qualidade ambiental do município, mesmo tendo esta atividade papel fundamental na arrecadação de impostos e geração de empregos.

Já a atividade turística tende a ser observada de maneira positiva, pelo fato do município se utilizar de suas atrações naturais como cachoeiras, fontes termais e naturais e trilhas ecológicas para trazer renda à cidade (FIPAI-USP, 2007). Mais recentemente tem se discutido em associações locais como a Associação Poços Sustentável (APS), compostas por representantes de diversos segmentos da sociedade, a sustentabilidade das atividades turísticas na cidade e seu impacto social e ambiental. Esta atividade tem sido associada ao consumismo desenfreado, à depredação de áreas naturais devido à visitação não controlada e sem orientação e danos à biodiversidade local, uma vez que a cidade se encontra no bioma Mata Atlântica, um dos mais ameaçados do planeta. Desta forma, se faz necessário um trabalho de conscientização para a gestão das atividades desenvolvidas na cidade de Poços de Caldas.

Caracterizado com instrumento de gestão qualificado como persuasivo, a Educação Ambiental é um processo permanente pelo qual a comunidade adquire consciência em relação ao meio ambiente por meio da aquisição de conhecimentos, valores, habilidades e experiências tornando-se apta a agir individualmente ou coletivamente, no sentido de resolver os problemas ambientais. Este instrumento tem eficácia comprovada e complementa os demais instrumentos públicos de gestão como comando e controle e econômicos (RIBEIRO, 2007).

Para eficácia deste instrumento, cada cidadão deve compreender que é parte integrante do ambiente e que suas ações modificam o mesmo. Além disso, deve se sentir como participante da sociedade, interagindo com iguais e compartilhando os mesmos direitos e deveres. A conscientização é a base para o exercício da cidadania que, por sua vez, está intimamente ligada à educação ambiental em todos os níveis (NIEDERAUER, 2007).

As ações baseadas nos princípios da Educação Ambiental devem voltar-se à formação de atitudes ecológicas e cidadãs (CARVALHO, 2004) que consideram o desenvolvimento de habilidades e sensibilização para identificar e compreender os problemas ambientais, direcionadas à tomada de decisões voltadas à melhoria da qualidade de vida, implicando uma responsabilidade ética/social e justiça ambiental. O compartilhamento destas ações com a comunidade se mostra indispensável a esta tomada de decisão.

Neste contexto, a extensão universitária é de extrema importância por se tratar da interface entre o desenvolvimento científico e a sociedade na qual a universidade se encontra inserida, visando à construção do conhecimento (SCHEIDEMANTEL et al., 2004). Os autores ainda destacam que as práticas de extensão mostram-se importantes na formação dos alunos, na qualificação dos professores e na comunicação com as comunidades.

Os conceitos de sustentabilidade destacam-se como uma forma interessante de intercambiar conhecimentos e experiências (REIS, 2005), uma vez que estimulam práticas sustentáveis nas esferas econômicas, sociais e políticas, além de conhecimento técnico sobre o contexto abordado.

Segundo Jacinski (2010), a própria sociedade exige profissionais mais flexíveis, humanistas e críticos, não se limitando à formação meramente técnica, mas compatível com o cotidiano da prática da profissão.

O uso das novas tecnologias de comunicação com enfoque na Educação Ambiental representa um avanço na integração da informática e conhecimento dos ambientes e dos seus problemas intrínsecos, como é o caso do uso da informática em processo interativo de simulação de impactos ambientais como ferramenta de aprendizado.

A presente proposta desta prática educativa tem o objetivo de incentivar os alunos de ensino médio a reconhecerem aptidões para a opção pela carreira das engenharias visando contribuir com a redução da demanda de tais profissionais no mercado, assim como estimular os discentes da universidade à adoção de práticas sustentáveis. Ela descreve a experiência de docentes da Universidade Federal de Alfenas e do Colégio Municipal Dr. José Vargas de Souza, ambos da cidade de Poços de Caldas, MG, na criação de um jogo interativo que concilia o ensino, a pesquisa e a extensão.

METODOLOGIA

Em atendimento à Chamada CNPq/VALE S.A. No 05/2012, o presente trabalho apresenta a experiência no desenvolvimento de um jogo educativo e interativo para identificação, mensuração e mitigação de Impactos Ambientais decorrentes das atividades turísticas e de mineração na cidade de Poços de Caldas, MG, visando despertar o interesse de alunos do ensino médio para a formação de engenheiros ambientais que busquem soluções para problemas ambientais locais e globais. Para tanto, foram contemplados aspectos relacionados às disciplinas de avaliação de impacto ambiental, gestão ambiental, fundamentos de biologia, ecologia, ecossistemas, ambiente e sociedade entre outras contempladas no Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Alfenas, Campus Avançado de Poços de Caldas.

A equipe foi coordenada por docentes do Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal de Alfenas, campus de Poços de Caldas, idealizadores do projeto. Os dois bolsistas discentes de graduação foram selecionados por apresentarem rendimento acadêmico compatível e destaque nas disciplinas cursadas na temática do projeto. Os dois alunos de ensino médio e o docente bolsista do Colégio Municipal Dr. José Vargas de Souza foram indicados pela direção. A equipe também foi composta por cinco alunos de graduação voluntários que colaboraram durante todo o processo.

A atividade de criação do jogo online foi delineada por meio de encontros presenciais (reuniões técnicas) e atividades programadas à distância, como leituras de artigo e textos informativos, relato das atividades, pesquisa de banco de dados, visitas técnicas de reconhecimento de área, estudo das atividades geradoras de impacto. Também foram programadas apresentações de pesquisas de temas relacionados à avaliação de impacto ambiental e sustentabilidade.

Para à concepção do jogo, foram selecionadas quatro atividades econômicas desenvolvidas na cidade de Poços de Caldas, a mineração, a agropecuária, a atividade florestal e o turismo. Foi proposta a seleção de três áreas reais representativas onde estas atividades poderiam ser aplicadas, considerando o uso e ocupação de solo e avaliação de impactos ambientais correspondentes às atividades propostas. Também foi proposta a simulação de possíveis empreendimentos relacionados às principais atividades econômicas em cada uma das três áreas escolhidas, com avaliação de indicadores econômicos e dos impactos ambientais decorrentes de forma comparativa.

A dinâmica de criação do jogo foi construída de forma democrática pela equipe executora, seguindo as diretrizes da Política Nacional de Educação Ambiental da Lei 9795 (BRASIL, 1999).

RESULTADOS

Durante o ano de 2013 e os dois primeiros meses do ano de 2014, a equipe se reuniu na Universidade semanalmente, com encontros com duração de aproximadamente 2 horas. As atividades complementares foram compartilhadas através de

documentos, por meio do site Google Docs, onde as primeiras ideias foram expostas e as metas estabelecidas, tais como quais características o jogo deveria apresentar e o seu público alvo. A partir das reuniões, a atividade desenvolvida pela equipe obteve os seguintes resultados:

Website

Todas as atividades foram registradas em um website, criado exclusivamente para uso da equipe. E também como base de informações para os jogadores, otimizando a acessibilidade aos dados disponíveis. O website também se mostrou uma ferramenta eficaz na organização do grupo para registro de datas e o diário de bordo (progresso do projeto) das reuniões.

Criação do Jogo Click Sustentável

As etapas de criação do jogo foram: escolha do nome, seleção e levantamento técnico das áreas, seleção dos empreendimentos, especificações e dinâmica do jogo.

Para a criação do nome do site, buscou-se termos que se relacionassem tanto com a área tecnológica do projeto quanto com a sua temática sustentável, que são os dois principais eixos que o guiam. Sendo assim, após várias possibilidades pensadas e analisadas, optou-se por Click Sustentável. O site criado com o mesmo nome conciliou a organização do grupo e armazenamento de informações. Foi então criado uma logomarca para a identidade visual da proposta. Com isso, o resultado obtido foi uma imagem com mouses conectados ao planeta Terra (Figura 1), relacionando-se ao fato de que atitudes tomadas dentro do jogo, quando trazidas para o mundo real, podem afetar o planeta como um todo.

Figura 1 - Logomarca do projeto.



Seleção e levantamento técnico das áreas

Após uma visita técnica a diversas áreas urbanas e rurais do município de Poços de Caldas, a equipe realizou o registro fotográfico e o levantamento de informações disponíveis em artigos e publicações na mídia sobre estes locais. As informações foram registradas no website e serviram de base para a criação do jogo. A Tabela 1 contém informações sobre as áreas selecionadas e suas características:

LOCAL	OBSERVAÇÕES
Condomínio Campo Alegre	Presença de açudes
	Relativamente plano
	Próximo ao Parque Industrial de Poços de caldas
	Próximo a áreas de exploração agrícola e pecuária
Área do Ribeirão Vai-e-Volta	Área de transição com residências
	Relevo irregular
	Atividade Pecuária
	Plantações de Eucaliptos
	Proximidade à nascente
	Redes de alta tensão
	Pesqueiro próximo
Serra de São Domingos	Área de Mineração
	Eucaliptos
	Relevo variado
	Vegetação variada: áreas de reflorestamento, de agricultura e de mata nativa
	Presença de atividades mineradoras na Região
Plantações de Eucalipto destinadas à fabricação de celulose	

Tabela 1 - Locais selecionados.

As áreas selecionadas foram referenciadas e as informações estão disponíveis no website <http://clicksustentavel.umiuma.org/> Estas áreas estão ilustradas pelas fotos 1, 2 e 3.

Foto 1 - Bacia Hidrográfica do Córrego Vai e Volta - região suburbana de classe média, com baixa densidade populacional e acesso direto ao centro da cidade.



Foto 2 - Condomínio Residencial Campo Alegre - adjacente à principal entrada da cidade, anexo ao distrito industrial



Foto 3 - Serra de São Domingos - área com alto potencial turístico e florestal.

Seleção dos empreendimentos

Os empreendimentos foram selecionados tendo em vista a viabilidade de implantação desses nas áreas selecionadas. Os empreendimentos escolhidos deram-se em função do leque de diversidade das atividades empreendedoras, atividades características da região, facilidade de compreensão por parte do jogador, variedade e alto grau de impacto ambiental.

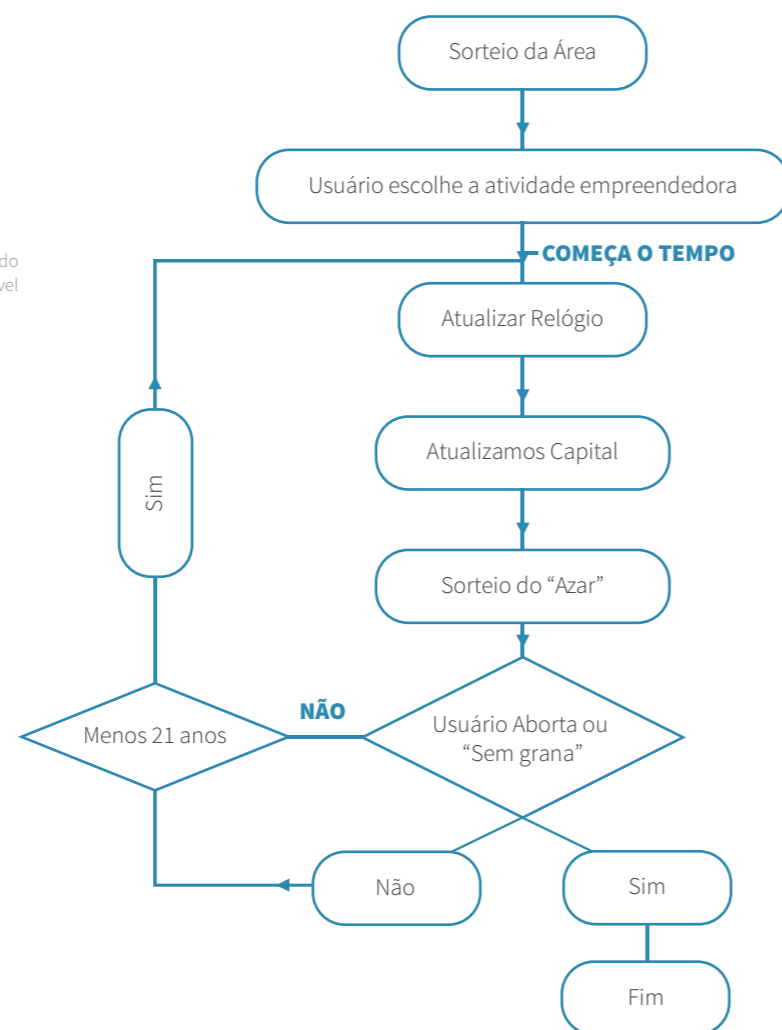
Foram divididos em 4 eixos com até 2 subdivisões cada, sendo elas as seguintes:

- Atividades agropecuárias: dentro deste eixo foram escolhidas duas atividades típicas da região: criação de gado para a produção de carne e plantação de batatas;
- Atividades florestais: em razão da demanda por madeira e por papel, o mercado tem promovido o cultivo de duas espécies arbóreas selecionadas: o eucalipto fundamentalmente para a produção da celulose e o mogno altamente cotado como madeira nobre no mercado Europeu;
- Atividade extrativista: a escolha da extração de bauxita deu-se em função de três empresas multinacionais presentes na região há décadas, que usam desse minério como matéria prima;
- Atividades turísticas: por ser uma cidade turística, este eixo tem um apelo muito grande para os potenciais jogadores. Os dois empreendimentos escolhidos foram: a construção de um hotel fazenda de porte médio e um zoo-safari de mesma dimensão.

Especificações da dinâmica do jogo

Foi elaborado um fluxograma para que se tornasse possível uma melhor compreensão acerca do funcionamento do jogo. A Figura 2 ilustra o fluxograma desenvolvido.

Figura 2 - Fluxograma do Jogo Click Sustentável



O jogo se inicia com a escolha de uma das áreas de acordo com a ilustração da página inicial. O jogador deverá então escolher um tipo de empreendimento dentro de um repertório preestabelecido. Cada tipo de empreendimento tem associado tanto os lucros potenciais quanto os passivos ambientais.

Foi atribuído, a cada empreendimento, tanto custos intrínsecos da implantação e manutenção de operação, assim como os gastos provenientes do passivo ambiental gerado. De acordo com as escolhas do jogador, em relação ao investimento e aceite ou não dos serviços oferecidos no decorrer do processo, foi estipulada uma porcentagem de incidentes passíveis de ocorrência. Um exemplo é o incêndio, no decorrer do processo de produção florestal, correlacionado ao investimento de equipamentos de segurança e pagamento de seguros, ou a probabilidade da morte de um bezerro com e sem a aplicação de vacina e contratação de um veterinário responsável. Para estes cálculos foram consideradas as incidências de cada um dos

incidentes artigos na área disponíveis na internet e na biblioteca da Universidade. Por meio de técnicas de programação, foram também determinadas probabilidades aleatórias de ocorrer um evento significativo que demande a tomada de decisão do jogador, estimulando o espírito empreendedor. Todavia, para cada ação escolhida, foi considerado um passivo ambiental proporcional, considerando os estudos de avaliação de impacto ambiental.

Os valores de investimentos foram calculados de acordo com os indicadores econômicos disponíveis no ano de 2013 e transformados em uma moeda fictícia, o "Sustents". Estes valores estão disponíveis ao jogadores no jogo e no website do projeto.

As informações sobre todas as atividades, probabilidade anual da ocorrência de azares inerentes às decisões dos jogadores e passivos ambientais estão disponíveis na Tabela 2.

ATIVIDADE / EVENTO	AZAR (PROBABILIDADE ANUAL DE OCORRÊNCIA)	PASSIVO AMBIENTAL (FRAÇÃO DO CAPITAL INICIAL)
Eucalipto	3%	7%
Mogno	3%	7%
Bauxita	2%	12,30%
Mármore	2%	12,30%
Hotel Fazenda	3%	6%
Safari	5%	5%
Plantação de Batata	3%	7%
Criação Bovino	5%	4%

Tabela 2 - Atividades com seus respectivos valores de azar e passivo ambiental.

Os serviços oferecidos são apresentados ao jogador na forma de pop-ups. Estes direcionam o jogador a seguirem atitudes sustentáveis em relação ao empreendimento selecionado. Quando aproveitados de maneira correta, estes serviços reduzem a probabilidade de ocorrer um azar. São exemplos dos serviços oferecidos: visita de técnicos especialistas que auxiliam na otimização de processos, serviços de publicidade e escolha da época de colheita para as plantações. A Tabela 3 apresenta os serviços que serão oferecidos na dinâmica do jogo, seus respectivos custos em relação ao investimento inicial e o passivo ambiental correspondente, também em porcentagem.

Tabela 3 - Serviços oferecidos para cada empreendimento, custo e passivo ambiental.

TIPO DE EMPREENDIMENTO	SERVIÇO	CUSTO (% DO INVESTIMENTO)	PASSIVO AMBIENTAL (% DO RENDIMENTO TOTAL)
Empreendimento Florestal	Inseticida para formigas	0,3	0,8
	Melhoria na estrada	10	0,2
	Remoção de galhos	0,3	0
	Visita técnica	0,5 (por visita)	-0,3
	Jardinagem	0,2	0
Criação de Gado de corte	Visita Veterinária	0,2	0
	Construção de retentor (açude)	0,02	0
Pousada	Infraestrutura	0,5	0
	Eventos em datas comemorativas	0,7	0
	Publicidade	0,2	0,05
	Melhoria na estrada	0,3	0,07
Cultivo de Batata	Inseticida e Herbicida	0,3	0,8
	Melhoria na estrada	10	0,2

CONCLUSÕES

A periodicidade dos encontros, o cumprimento das atividades propostas e a interação da equipe indicam que as atividades propostas foram cumpridas em sua totalidade. Os docentes de graduação em engenharia confirmaram seu interesse em dar continuidade ao curso e os alunos de ensino médio relataram o interesse em ingressar na carreira de Engenharia, o que cumpre os objetivos propostos. Uma próxima etapa consiste em desenvolver a plataforma do jogo, sua interface e assim apresentar o jogo em eventos públicos, como Semana da Ciência e Tecnologia, programada para ocorrer anualmente em parceria com instituições públicas de ensino. Pretende-se também disponibilizar o jogo para acessos em salas de informática de escolas municipais e estaduais públicas e privadas da cidade de Poços de Caldas. Almeja-se a realização ajustes e incorporação de sugestões e críticas após um ano de acesso ao material disponibilizado na internet, assim como avaliar a eficácia da ação em cumprir seu propósito educativo por meio de pesquisa com usuários.

REFERÊNCIAS

- BRASIL.** Lei nº. 9795, de 27 de abril de 1999: dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília. 1999.
- CARVALHO, I. C. M.** Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2004.
- FIPAI-USP.** Zoneamento ambiental do município de Poços de Caldas (MG): Subsídios ao planejamento territorial. Relatório Técnico. Convênio FIPAI-USP/Prefeitura Municipal de Poços de Caldas, 2007
- FOLADORI, G.; TAKS, J.** Um olhar antropológico sobre a questão ambiental. Mana, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, Oct. 2004.
- JACINSKI, E.** Interação entre tecnologia e sociedade na educação tecnológica sob a perspectiva epistemológica de Ludwig Fleck. COBENGE 2010. Florianópolis-SC.2010.
- NIEDERAUER, P. D. P. A** Educação Ambiental como sustentáculo da Gestão de Recursos Hídricos no Brasil. Monografia de Especialização. Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2007.
- REIS, T. A.** A Sustentabilidade em Empreendimentos da Economia Solidária - Pluralidade e Interconexão de Dimensões. Universidade Federal da Bahia, 2005.
- RIBEIRO. L.M.M.** Educação Ambiental: uma análise como instrumento de gestão ambiental. E-Revista Facitec, V.1.n.1, Art.2. 2007.
- SCHEIDEMANTEL, S. E.; KLEIN, R.; TEIXEIRA, L. I.** A Importância da Extensão Universitária: o Projeto Construir. Universidade Regional de Blumenau, 2004.