

Geoprocessamento como Ferramenta para a Arrecadação Tributária no Município do Jaboatão dos Guararapes/PE

Geoprocessing as a Tool for Tax Collection in the Municipality of Jaboatão dos Guararapes/PE

Amaury Gouveia Pessoa Neto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco

Departamento Acadêmico de Infraestrutura e Construção Civil - DAIC

Av. Professor Luiz Freire, 500, Curado, Recife - PE

gouveia.amaury@gmail.com

Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco

Departamento Acadêmico de Infraestrutura e Construção Civil - DAIC

Av. Professor Luiz Freire, 500, Curado, Recife - PE

ionarameh@recife.ifpe.edu.br

Ronaldo Faustino da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco

Departamento Acadêmico de Ambiente, Saúde e Segurança - DASS

Av. Professor Luiz Freire, 500, Curado, Recife - PE

ronaldofaustino@recife.ifpe.edu.br

Resumo:

Em países em desenvolvimento, como o Brasil, o fenômeno da urbanização aconteceu de maneira acelerada. Em consequência desse processo tem-se como maior desafio a sustentabilidade ambiental, econômica e social. Assim, evidencia-se a necessidade da obtenção de dados confiáveis e atualizados sobre a mudança espaço-temporal do tecido urbano, como subsídio para a estruturação e viabilização de políticas públicas adequadas. O objetivo fundamental deste estudo foi avaliar a variação no valor do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), em decorrência da expansão urbana na microrregião do UR-11, no bairro do Zumbi do Pacheco, no município do Jaboatão dos Guararapes/PE, ocorrida nos anos de 1974, 1980 e 2016. Esta análise foi realizada por meio da ferramenta do geoprocessamento, mais especificamente, com a utilização de produtos advindos de serviços de aerofotogrametria. O processo metodológico está definido em: aquisição dos produtos aerofotogramétricos disponíveis para o intervalo de tempo de 1974 a 2016; consolidação dos dados relativos às áreas edificadas em relação ao período e região de estudo; modelagem e observação dos resultados. Após a realização da análise comparativa foi possível notar o grande incremento de área construída ao longo dos períodos observados e o quanto esse acréscimo refletiu no valor cobrado do IPTU no município.

Palavras-chave: Aerofotogrametria; Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU; Mudança Espaço-Temporal; Urbanização.

Abstract

In developing countries, like Brazil, the phenomenon of urbanization happened in an accelerated way. As a consequence of this process, the environmental, economic and social sustainability of the project has been a major challenge. Thus, it is evident the need to obtain reliable and updated data on the space-time change of the urban

fabric, as a subsidy for the structuring and feasibility of adequate public policies. The main objective of this study was evaluate the variation in the value of the Urban Land and Territorial Tax (IPTU), due to the urban expansion in the UR-11 micro-region, in the Zumbi do Pacheco neighborhood, in the municipality of Jaboatão dos Guararapes / PE, in the years 1974, 1980 and 2016. This analysis was performed using the geoprocessing tool, more specifically, with the use of products derived from aerial photogrammetry services. The methodological process is defined as: acquisition of aerial photogrammetric products available for the period from 1974 to 2016; consolidation of data on built-up areas in relation to the period and region of study; modeling and observation of results. After the comparative analysis, it was possible to notice the large increase of the built area over the observed periods and how much this increase reflected in the value of IPTU in the municipality.

Keywords: Aerophotogrammetry, Urban Land and Territorial Tax - IPTU, Space-Time Change, Urbanization.

1. INTRODUÇÃO

O fenômeno da urbanização, que é o crescimento das cidades tanto em população quanto em extensão territorial, está presente nas sociedades. No entanto esse processo obtém maneiras de evolução distintas que estão relacionadas a diversos aspectos, tais como: sociais, econômicos, culturais, científicos e geográficos. Rosa e Paz (2016) afirmam que nos países em desenvolvimento, como o Brasil, onde a urbanização ocorre de forma acelerada, tem-se como maior desafio a sustentabilidade ambiental, econômica e social nas cidades (Apud NETZBAND et. al., 2007).

Ainda de acordo com Rosa e Paz (2016), diante da crescente complexidade na dinâmica dos municípios, ressalta-se a importância e a necessidade da obtenção de informações confiáveis e atualizadas referentes ao uso e ocupação do solo, como subsídio para a estruturação e viabilização de políticas públicas adequadas. Pois com a aquisição desses produtos torna-se mais fácil de ser alcançado o objetivo de visar o bem-estar da população, bem como uma justa arrecadação de impostos urbanos (IPTU) e rurais, de onde é provido grande parte dos recursos para a gestão municipal.

Diante do exposto, evidencia-se a tecnologia do geoprocessamento que possibilita a sistematização das informações em bases de dados associadas a bases cartográficas, permitindo aos diversos protagonistas do meio urbano notarem este ambiente com diferentes níveis de particularidades. Conforme Domingues (2005), a manipulação e a construção de diversas bases temáticas proporcionam uma visão inédita sobre a área a ser trabalhada.

De acordo com Temba (2000), a fotogrametria é a arte, ciência e tecnologia de obter informações de confiança sobre objetos do meio ambiente com o uso de processos de registro, medições e interpretações das imagens fotográficas e padrões de energia eletromagnética registrados (apud ASP, 1966).

Nesta concepção, a tecnologia da fotogrametria permite a produção de estudos sobre o processo de expansão urbana e suas consequências no uso e ocupação do solo, em paralelo com as tecnologias de informação para leitura e o controle das modificações. A sobreposição dos dados atualizados com as ortofotocartas digitais, que é o produto das técnicas de fotogrametria, deverá garantir a transparência de informações permitindo que as áreas que estão sendo tributadas sejam visualizadas de maneira inquestionável.

Assim, o presente estudo, tem como principal objetivo analisar a eficiência e aplicabilidade da ferramenta do geoprocessamento na arrecadação tributária do município do Jaboatão dos Guararapes.

2. METODOLOGIA

Para a produção deste artigo, primeiramente, foram realizadas revisões bibliográficas sobre geoprocessamento e sua atuação na gestão municipal, bem como quais os benefícios de sua inserção e sua importância para as cidades. Posteriormente, foi delimitada a área de estudo a partir de imagens aéreas, datadas de 2016, disponibilizadas pela Prefeitura do Município do Jaboatão dos Guararapes (PMJG). Logo após, foi realizada uma análise multitemporal do uso e ocupação do solo entre as aerofotografias citadas anteriormente e às cedidas pela Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco (CONDEPE/FIDEM), sendo estas datadas de 1974. Também foram concedidas, pela PMJG, as plantas das quadras da região em estudo, datadas do ano de 1980 e, a partir das mesmas, foram gerados os vetores, através do software AutoCAD 2007, a fim de realizar-se sobreposições nas imagens e, com isso, as comparações de áreas construídas.

As imagens adquiridas foram georreferenciadas e manipuladas no programa QGIS a partir de pontos de controle em comum. Após esse procedimento foi criado, a partir das plantas das quadras, uma camada no formato *shapefile* para iniciar a vetorização das edificações presentes na área de estudo. Assim, foi possível realizar uma análise multitemporal do processo de urbanização da região em questão e relacionar os dados em tabelas para análises territoriais.

A partir dessa investigação, foi gerada uma tabela constando os valores referentes ao IPTU dos imóveis da quadra que obteve maior acréscimo percentual de área construída, sendo esses dados obtidos pela PMJG, para que, por fim, fosse possível observar como a ferramenta do geoprocessamento impactou na arrecadação tributária do município.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

O município do Jaboatão dos Guararapes é integrante da Região Metropolitana do Recife (RMR), no Estado de Pernambuco. Possui extensão territorial de 258,694 quilômetros quadrados (IBGE, 2018), onde se limita ao Norte com Recife, a capital pernambucana, e o município de São Lourenço da Mata, ao Sul com o Cabo de Santo Agostinho, a Leste com o Oceano Atlântico e a Oeste com Moreno.

A região de estudo está inserida na microrregião da UR-11, bairro do Zumbi do Pacheco, no município do Jaboatão dos Guararapes (Figura 1) localizada entre as coordenadas UTM 9.100.598,023 mN e 283.136,056 mE e, 9.100.751,512 mN e 283.594,170 mE com uma área de 0,062 quilômetros quadrados, correspondendo a 0,024% do município.



Figura 1 – Localização da região de estudo

Fonte: Arquivos da PMJG

Os resultados obtidos comprovam o processo de urbanização no local diante da análise das imagens aéreas datadas de 1974 e 2016, como pode ser observado na Figura 2.



Figura 2 – Análise comparativa da região de estudo entre os anos de 1974 e 2016
Fonte: Arquivos da CONDEPE/FIDEM (1974) e da PMJG (2016)

É possível observar que em 1974 as superfícies apresentavam-se como possíveis quadras indicando zona de preparação para o processo de urbanização, uma vez que a referida área foi, posteriormente, utilizada pelo poder público para construção de habitações populares. Esse fato pode ser analisado através da sobreposição da camada *shapefile*, referente a data de 1980, sobre a imagem do período referido (Figura 3). No entanto, ao decorrer do tempo, houve nessa região uma vasta transformação no tecido urbano devido a tendência da concentração populacional nas aglomerações metropolitanas (BRITO e PINHO, 2012). Esse feito pode ser verificado na sobreposição da camada *shapefile*, referente a data de 1980, sobre imagem de 2016 (Figura 4) e percebido nos dias atuais.



Figura 3 – Análise comparativa da região de estudo entre os anos de 1974 e 1980
Fonte: Arquivos da CONDEPE/FIDEM (1974) e da PMJG (1980)



Figura 4 – Análise comparativa da região de estudo entre os anos de 1980 e 2016
Fonte: Arquivos da PMJG

A partir da análise comparativa das imagens dos anos de 1974 e 2016 e da superposição realizada nas mesmas foi possível contabilizar as edificações extraíndo assim, através de restituição estereofotogramétrica, informações de suas respectivas áreas em metros quadrados e sua expansão durante o período de tempo analisado. Os referidos estudos comparativos são representados na Tabela 1, na qual pode-se ter ideia do crescimento urbano do local de estudo. A Figura 5 apresenta a localização das quadras da região citada.

Tabela 1- Evolução de área construída da região de estudo no período de 1974, 1980 e 2016.

Quadra	Área Construída (em m ²)			Evolução da Área Construída entre 1980 e 2016 (em %)
	1974	1980	2016	
121	0,00	1337,05	3081,5	130,47
127	0,00	1578,54	3138,82	98,84
131	0,00	1418,67	3719,36	162,17
133	0,00	1306,36	3779,13	189,29
135	0,00	1717,76	3089,13	79,83
137	0,00	1562,73	2959,17	89,36
139	0,00	1718,33	3481,86	102,63
155	0,00	2192,2	6308,17	187,76
157	0,00	1381,5	3739,36	170,67
173	0,00	2682,52	6821,77	154,30

Fonte: Arquivos da PMJG

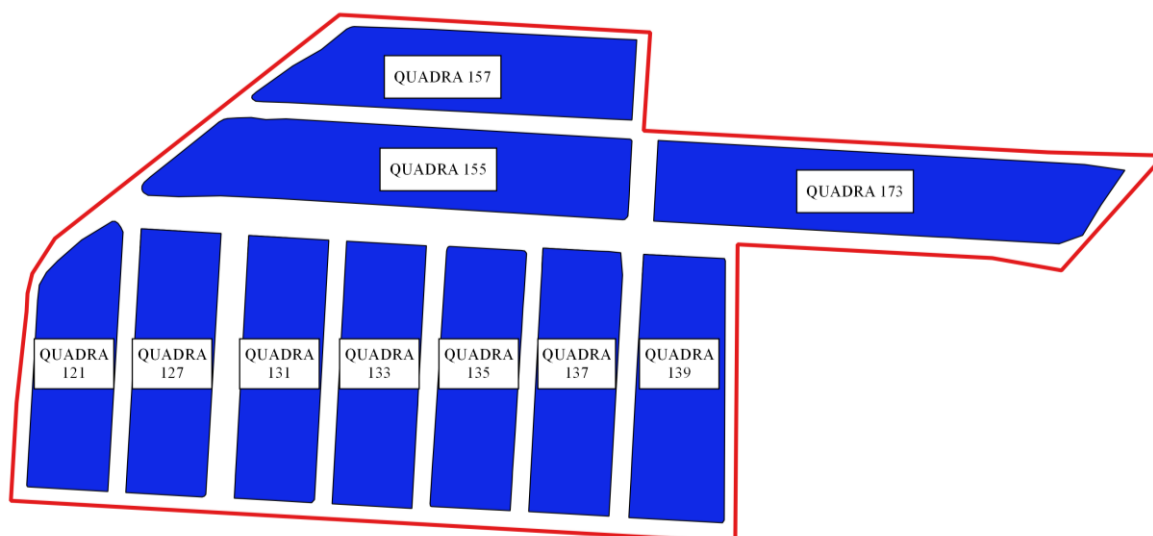


Figura 5 – Localização das quadras

De acordo com a Tabela 1, observa-se que o valor, em metros quadrados, de área edificada cresceu acentuadamente entre os anos de 1974 e 1980, onde se verifica que as construções passam a preencher uma vasta superfície da região de estudo. Dando continuidade a análise, nota-se que no espaço de tempo entre 1980 e 2016, mantém-se o mesmo ritmo de crescimento urbano. A Tabela 1 também apresenta os resultados de aumento de área construída em taxas percentuais onde, nessa observação, constata-se que a quadra 133 obteve maior variação de acréscimo.

A Figura 6 apresenta um detalhamento da quadra que obteve maior incremento percentual de área construída, bem como a identificação de seus imóveis. A partir dessa constatação, é possível verificar, através da Tabela 2, o quanto o valor do IPTU de cada imóvel variou após a atualização dos dados em função da utilização da ferramenta de geoprocessamento (serviço de aerofotogrametria).

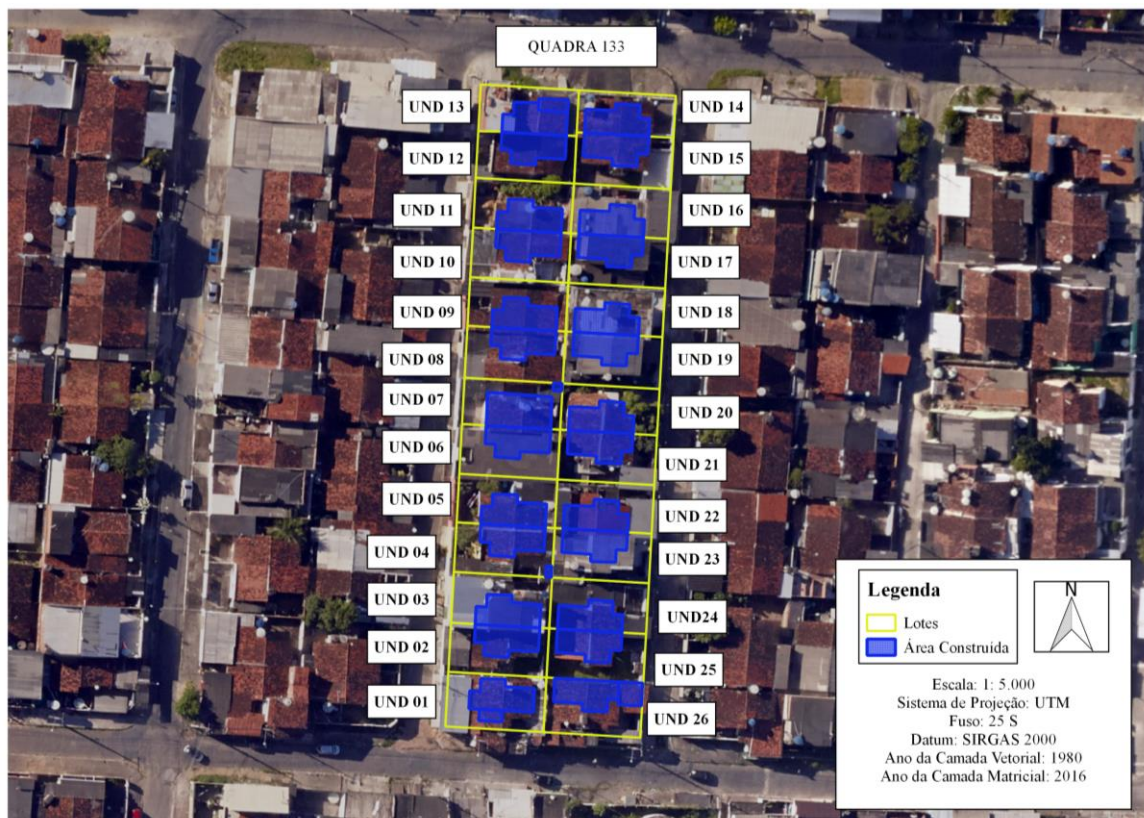


Figura 6 – Detalhamento da quadra 133.
Fonte: Arquivos da PMJG

Tabela 2 - Valor do IPTU antes e após a utilização dos dados da ferramenta de geoprocessamento (imagens aéreas datadas de 2016).

Imóvel	Valor do IPTU (em R\$)	
	Antes da utilização dos dados da ferramenta de geoprocessamento	Após a utilização dos dados da ferramenta de geoprocessamento
UND 01	2.782,54	2.829,03
UND 02	2.360,53	3.251,61
UND 03	2.360,53	5.402,09
UND 04	2.418,99	3.402,60
UND 05	2.285,12	3.483,83
UND 06	2.285,12	4.246,08
UND 07	2.732,25	2.777,22
UND 08	2.285,12	4.497,45
UND 09	2.285,12	3.764,15
UND 10	2.285,12	3.614,88
UND 11	2.285,12	2.324,29
UND 12	2.285,12	3.131,96
UND 13	2.794,60	2.841,42
UND 14	2.454,79	2.498,55
UND 15	3.974,39	4.036,66
UND 16	2.369,96	2.411,42
UND 17	2.369,96	5.472,54
UND 18	2.369,96	2.411,42
UND 19	2.369,96	4.984,31
UND 20	2.369,96	3.204,44
UND 21	2.369,96	3.935,55
UND 22	2.369,96	4.459,85
UND 23	5.728,73	5.813,74
UND 24	2.454,79	6.030,81
UND 25	2.296,02	2.454,79
UND 26	2.923,34	4.464,60
Total	67.867,04	97.745,28
Aumento Percentual	44,02%	

Fonte: Arquivos da PMJG

A análise apresentada na Tabela 2 demonstra que o valor do IPTU cobrado na quadra 133 aumentou em função da utilização das informações do serviço de aerofotogrametria. Os dados dispostos revelam que a quantia do imposto era de R\$67.867,04 e passou a ser R\$97.745,28, isto é, um acréscimo de 44,02%.

Trabalho semelhante a este foi escrito por Cabral e Moura (2016). Os autores estudaram a realização do georreferenciamento e a implantação do Sistema de Informação Geográfica (SIG) no município de São José dos Quatro Marcos/MG. Eles constataram que esse serviço impactou na arrecadação do IPTU positivamente, apresentando uma relação Benefício/Custo (B/C) de 0,47% e concluíram que o SIG implantado no município considerado torna-se uma ferramenta fundamental para ampliar os recursos arrecadados no município com a cobrança do IPTU, uma vez que a geração de um cadastro georreferenciado permite que seja agilizada, e de forma mais confiável, a cobrança do imposto.

Portela *et al.* (2016) também evidenciaram a importância na utilização da ferramenta de geoprocessamento na cidade de Cuiabá/MT através da identificação espacial dos imóveis que possuem débitos de IPTU. Eles demonstraram que o mecanismo, que utiliza como base o sistema SIGWEB, permite que seja realizada a consulta da situação tributária do imóvel, bem como a identificação das áreas que possuem inconsistência cadastral, ou falta de delimitação dos lotes caracterizando áreas de vazio cadastral ou cartográfico. Os referidos autores afirmaram que com esta ferramenta de gestão é possível identificar com maior eficiência e rapidez os problemas cadastrais e solucioná-los, bem como atuar de forma mais efetiva na cobrança de tributos como ITBI e IPTU, sabendo identificar espacialmente as áreas onde a arrecadação destes impostos deixa a desejar.

Na mesma linha de pesquisa, Marçal e Arcanjo (2016) mostraram como a utilização de software de geoprocessamento contribui de modo satisfatório na verificação das transformações dinâmicas que ocorrem na cidade, de modo que, com a elaboração de mapas e estruturação de banco dados é possível indicar uma tomada de decisão mais precisa e fundamentada.

4. CONCLUSÕES

O estudo multitemporal, observando o comportamento das áreas edificadas para os anos avaliados (1974, 1980 e 2016), utilizando técnicas de aerofotogrametria e geoprocessamento, mostrou-se satisfatório diante do incremento da arrecadação tributária municipal, que, pelos resultados apresentados foi verificado que esse acréscimo foi de 44,02%. A utilização dessa tecnologia contribui com a possibilidade de observar como a dinâmica do crescimento urbano segue no município do Jaboatão dos Guararapes com uma maior segurança na obtenção das informações estabelecendo, assim, uma concepção de aumentar o potencial de arrecadação e promover justiça fiscal.

Dessa forma, é de imensa importância que as políticas públicas sejam implementadas no município, uma vez que o acréscimo na tributação possibilita uma atuação mais intensa frente ao conjunto de ações desencadeadas pelo Estado Municipal, com vistas ao atendimento a diversos setores da sociedade civil.

Agradecimentos

À Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco (CONDEPE/FIDEM) e à Prefeitura do Município do Jaboatão dos Guararapes (PMJG), pela colaboração no sentido de ceder os dados e informações aqui apresentados.

Referências Bibliográficas

BRITO, Fausto Alves de; PINHO, Breno Aloísio T. Duarte de. A dinâmica do processo de urbanização no Brasil, 1940-2010. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2012. 19p.

CABRAL, Juliana de Oliveira Teles; MOURA, Ademir Patrik de (2016). Gestão do sistema de informação geográfica no IPTU do município de São José dos Quatro Marcos-MT. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO, 29., 2016, Natal. Anais... Natal: SERHS Natal Grand Hotel, 2016. p. 1-12.

DOMINGUES, Cristiane Vaz. *Aplicação de geoprocessamento no processo de modernização da gestão municipal*. 2005. 88f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). IBGE Cidades: Jaboatão dos Guararapes. < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/jaboatao-dos-guararapes/panorama>>. 24 Jun. 2018.

MARÇAL, Rheider Abe; ARCANJO, Evandro Gabriel (2016). Uso do geoprocessamento na fiscalização e identificação de lotes urbanos com construções irregulares. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA, 3., 2016, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: Rafain Palace Hotel & Convention Center, 2016. p. 1-6.

PORTELA, André Luiz Santos; OLIVEIRA, Nilson Ferro de; PARPINELLI, Natalya Loverde (2016). Ferramenta web utilizada na identificação dos vazios cartográficos, imóveis imunes, adimplentes e inadimplentes na cidade de Cuiabá-MT: estudo de caso loteamento Santa Amália. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO E GESTÃO TERRITORIAL, 12., 2016, Florianópolis. Anais... Florianópolis: Hotel Quinta da Bica d'Água, 2016. p. 1-17.

ROSA, Olga Martins Freitas; PAZ, Manuela Rodrigues (2016). Análise histórica da ocupação das áreas públicas do loteamento Peurê - Navegantes / SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO E GESTÃO TERRITORIAL, 12., 2016, Florianópolis. Anais... Florianópolis: Hotel Quinta da Bica d'Água, 2016. p. 1-13.

TEMBA, Plínio. Fundamentos da fotogrametria. Belo Horizonte: UFMG, 2000. 24p.