



AVIFAUNA DA RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL ENGENHO GARGAÚ, PARAÍBA, BRASIL

ANTONIO JUNIO NONATO DA SILVA, CARLOS SALUSTIO-GOMES, JOÃO CARLOS DA CRUZABRAÃO FILHO, THOMAZ DE CARVALHO CALLADO, RANDSON MODESTO COELHO DA PAIXÃO

RESUMO

Embora a Floresta Atlântica seja considerada um dos ecossistemas mais biodiversos do mundo, também se encontra com um dos mais ameaçados globalmente. As áreas protegidas nesse ecossistema representam uma relevante estratégia para proteger espécies da fauna e flora exclusivas. Este estudo buscou inventariar e atualizar a lista de aves ocorrentes na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú e discutir a importância dessa área protegida para a conservação de aves endêmicas e ameaçadas da Floresta Atlântica no estado da Paraíba. Foram registradas 98 espécies de aves no levantamento qualitativo e quantitativo. Através da contagem por pontos, foram identificadas 4 espécies ameaçadas (*Pyriglena pernamibucensis*, *Xenops minutus*, *Automolus lammi*, *Momotus momota*) e uma quase ameaçada (*Conopophaga melanops*). A frequência de ocorrência das espécies ameaçadas esteve abaixo de 5%, enquanto para *Conopophaga melanops* esteve próxima a 20%. Ações de fiscalização são necessárias na RPPN Engenho Gargaú, considerando que a caça ilegal ainda persiste na localidade. Recomenda-se que futuros estudos considerem a detectabilidade imperfeita das espécies e o efeito de preditores ambientais sobre os padrões de ocupação das espécies.

Palavras-chaves: Aves; Conservação; Inventário; Nordeste brasileiro; Floresta Atlântica

1 INTRODUÇÃO

A Floresta Atlântica é reconhecida como um dos ecossistemas mais biodiversos do mundo (MYERS et al., 2000). A sua alta heterogeneidade sustenta uma das riquezas globais mais representativas, com altas taxas de endemismo de espécies vegetais e de vertebrados (ESQUIVEL et al., 2019). No entanto, esse ecossistema é explorado desde a época colonial até os dias atuais, principalmente pelo desmatamento, e atualmente a maioria dos remanescentes florestais encontram-se extremamente fragmentados (RIBEIRO et al., 2009). Esse cenário representa uma série de ameaças à conservação da biodiversidade, com destaque para o isolamento das populações naturais e a perda de variabilidade genética.

A Floresta Atlântica abriga mais de 930 espécies de aves, muitas destas classificadas como endêmicas e ameaçadas (DARIO, 2021). As aves desempenham cruciais serviços ecológicos responsáveis pela recuperação das florestas, como a dispersão de sementes e a polinização (SEKERCIOĞLU, 2006). As aves são amplamente reconhecidas como importantes bioindicadores devido à sua capacidade de responder rapidamente às mudanças ambientais, tornando-as excelentes para avaliar e monitorar a qualidade dos habitats onde ocorrem (MORANTE-FILHO et al., 2020).

O objetivo deste estudo foi atualizar a lista de aves, analisar os padrões de ocorrência,

riqueza e abundância e discutir a importância da Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú (doravante RPPN Engenho Gargaú) para conservação de aves endêmicas e ameaçadas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A RPPN Engenho Gargaú (7°00'43.84''S, 34°7'24.96''W) representa um dos maiores remanescentes protegidos de Floresta Atlântica do estado da Paraíba (~1059 ha). A vegetação é classificada como floresta estacional semidecidual, com clima predominante tropical com verão seco (As), temperatura média de 25,7 °C e precipitação anual de 1534 mm (IBGE, 2004; ALVARES et al., 2013).

2.2 Coleta de dados

Foi realizado um estudo quali-quantitativo das aves entre maio e dezembro de 2023. Foram aleatorizados 22 pontos geográficos equidistantes a 700 m. Foi utilizado o método de ponto de escuta para registrar a riqueza e quantificar a abundância das espécies (FULLER & LANGSLOW, 1984). Esse método consiste em contar durante 10 min cada indivíduo das espécies ouvidas ou vistas dentro de um raio de 50 m (BIBBY, 1992). Para observação e identificação das espécies em campo, foram utilizados binóculos Nikon 10x42 e softwares de identificação de sons (Merlin e o BirdNet).

As espécies foram classificadas em relação à categoria trófica, que representa as preferências alimentares (TOBIAS et al., 2022), e ao status de conservação da lista nacional (MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2024). A classificação taxonômica adotada segue a ordem estabelecida pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2021).

2.3 Análise de dados

Para analisar as informações de presença e abundância das espécies ameaçadas, foram métricas de Frequência de Ocorrência (FO) e o Índice Pontual de Abundância (IPA). Para as demais espécies as informações de FO e IPA estão ausentes, pois tratam-se de registros ocasionais (ou seja, detecções fora dos pontos de escuta). A FO é expressa em porcentagem e representa a proporção total de ocorrência das espécies observadas em relação ao número total de amostras (VIELLIARD & SILVA, 1990) (Equação 1). Já IPA indica a abundância de cada espécie em função do seu coeficiente de conspicuidade, que considera o número de contatos visuais e/ou auditivos, e a razão entre o número de indivíduos por amostra em relação ao número total de amostras (BLONDEL et al., 1970) (Equação 2).

$$FO = \frac{n^{\circ} \text{ de amostras com registro da espécie}}{n^{\circ} \text{ total de amostras}} \times 100 \text{ (Equação 1)}$$

$$IPA = \frac{n^{\circ} \text{ de indivíduos por amostra}}{n^{\circ} \text{ total de amostras}} \text{ (Equação 2)}$$

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 98 espécies de aves pertencentes à 39 famílias. As famílias mais representativas foram Thraupidae (10,2%), Tyrannidae (9,2%), Trochilidae (6,1%) e Thamnophilidae (6,1%) (Tabela 1).

Foram detectados táxons importantes para conservação (*Penelope superciliaris alagoensis*, *Momotus momota marcgravianus*, *Picumnus pernambucensis*, *Myrmoderus ruficauda*, *Pyriglena pernambucensis*, *Conopophaga melanops*, *Xenops minutus alagoanus*, *Automolus lammi*, *Xipholena atropurpurea*) (Tabela 1). O método ponto de escuta permitiu o

registro de cinco espécies ameaçadas (*M. m. marcgravianus*, *P. pernambucensis*, *A. lammi*, *X. m. alagoanus*). Enquanto registros ocasionais permitiram identificar três táxons ameaçados (*M. ruficauda*, *X. atropurpurea* e *P. s. alagoensis*).

A maior FO foi de 18,18% para a *C. melanops*, enquanto as demais espécies apresentaram valores aproximados a 5% (Tabela 1). O IPA mais elevado também foi registrado para a *C. melanops* (0,227), enquanto as outras espécies apresentaram valores inferiores à 0,045. Esses resultados possivelmente refletem o tamanho populacional mais expressivo de *C. melanops* na área estudada, bem como uma maior facilidade em sua detecção. Algumas espécies apresentaram baixa detectabilidade durante as amostragens, como *M. m. marcgravianus*, devido à sua manifestação sonora grave, contínua e acelerada, e *P. s. alagoensis*, devido à sua baixa atividade vocal.

Invertívoros foi a categoria trófica mais representativa (46,9%), seguida por frugívoros (14,3%), onívoros (14,3%), granívoros (7,1%), nectarívoros (7,1%), vertívoros (5,1%), necrófagos (3%), herbívoros aquáticos (1%) e predadores aquáticos (1%). A predominância de invertívoros parece ser um padrão esperado em florestas tropicais, devido à elevada riqueza observada para o grupo e à alta diversidade de insetos (TOLEDO-LIMA et al., 2014; SCHERER et al., 2005).

Tabela 1. Lista de espécies registradas na RPPN Engenho Gargaú, Paraíba, Brasil. Legenda: N = nº de indivíduos, FO = frequência de ocorrência, IPA = índice pontual de abundância, CAT = categoria trófica (Hba = herbívoro aquático; Fru = frugívoro; Gra = granívoro; Inv = invertívoro; Necro = necrófago; Nec = nectarívoro; Oni = onívoro; Pra = predador aquático; Ver = vertívoro), END = endêmica da Floresta Atlântica, SN = status de conservação nacional e SI = status de conservação internacional (LC = pouco preocupante, VU = vulnerável, EN = em perigo, CR = criticamente ameaçado, NA = não avaliado e “-” = subespécie não avaliada).

Espécies	N	FO%	IPA	CAT	END	SN	SI
Anatidae							
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789) -	-	-	-	Hba	Não	LC	LC
Cracidae							
<i>Penelope superciliaris</i> (Nardelli, 1993) -	-	-	-	Fru	Sim	CR ¹	NT
Columbidae							
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre,- 1792)	-	-	-	Fru	Não	LC	LC
<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855) -	-	-	-	Gra	Não	LC	LC
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard,- 1792)	-	-	-	Gra	Não	LC	LC
<i>Columbina minuta</i> (Linnaeus, 1766) -	-	-	-	Gra	Não	LC	LC
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811) -	-	-	-	Gra	Não	LC	LC
Cuculidae							
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	Oni	Não	LC	LC
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
Caprimulgidae							
<i>Antrostomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789) -	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin,- 1789)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789) -	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
Trochilidae							

<i>Glaucis hirsutus</i> (Gmelin, 1788)	-	-	-	Nec	Não	LC	LC
<i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	Nec	Não	LC	LC
<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	Nec	Não	LC	LC
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	-	-	-	Nec	Não	LC	LC
<i>Chrysuronia leucogaster</i> (Gmelin, 1788)	-	-	-	Nec	Não	LC	LC
<i>Chlorestes notata</i> (Reich, 1793)	-	-	-	Nec	Não	LC	LC
Rallidae							
<i>Rufirallus viridis</i> (Statius Muller, 1776)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
Charadriidae							
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	-	-	-	Oni	Não	LC	LC
Ardeidae							
<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	Pra	Não	LC	LC
Cathartidae							
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	-	-	-	Necro	Não	LC	LC
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	Necro	Não	LC	LC
<i>Cathartes burrovianus</i> (Cassin, 1845)	-	-	-	Necro	Não	LC	LC
Accipitridae							
<i>Accipiter striatus</i> (Vieillot, 1808)	-	-	-	Ver	Não	LC	LC
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	-	-	-	Ver	Não	LC	LC
<i>Buteo brachyurus</i> (Vieillot, 1816)	-	-	-	Ver	Não	LC	LC
Trogonidae							
<i>Trogon curucui</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
Momotidae							
<i>Momotus momota</i> (Camargo, 1961)	1	4,54	0,045	Oni	Sim	EN ²	LC
Galbulidae							
<i>Galbula ruficauda</i> (Cuvier, 1816)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
Picidae							
<i>Picumnus pernambucensis</i> (Zimmer, 1947)	-	-	-	Inv	Sim	LC	LC
<i>Picumnus limae</i> (Snethlage, 1924)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	-	-	-	Fru	Não	LC	LC
Falconidae							
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	-	-	-	Ver	Não	LC	LC
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	-	-	-	Oni	Não	LC	LC
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	-	-	-	Oni	Não	LC	LC
<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	Oni	Não	LC	LC
<i>Falco femoralis</i> (Temminck, 1822)	-	-	-	Ver	Não	LC	LC
Psittacidae							
<i>Amazona amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	Fru	Não	LC	LC
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	Oni	Não	LC	LC
Thamnophilidae							

<i>Formicivora grisea</i> (Boddaert, 1783) -	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck,- 1823)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Herpsilochmus frater</i> (Sclater &- Salvin, 1880)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Myrmoderus ruficauda</i> (Wied, 1831) -	-	-	Inv	Sim	EN	EN
<i>Pyriglena pernambucensis</i> (Zimmer,1 1931)	4,54	0,045	Inv	Sim	VU	-
Conopophagidae						
<i>Conopophaga melanops</i> (Pinto,4 1954)	18,18	0,227	Inv	Sim	NT ³	LC
Formicariidae						
<i>Formicarius colma</i> (Boddaert, 1783) -	-	-	Inv	Não	LC	LC
Dendrocolaptidae						
<i>Xiphorhynchus guttatus</i> - (Lichtenstein, 1820)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Dendroplex picus</i> (Gmelin, 1788) -	-	-	Inv	Não	LC	LC
Xenopidae						
<i>Xenops minutus</i> (Pinto, 1954)	1	4,54	0,045	Inv	Sim	VU ⁴ LC
Furnariidae						
<i>Automolus lammi</i> (Zimmer, 1947)	1	4,54	0,045	Inv	Sim	EN EN
Pipridae						
<i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye,- 1853)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Chiroxiphia pareola</i> (Linnaeus,- 1766)	-	-	Fru	Não	LC	LC
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766) -	-	-	Fru	Não	LC	LC
Cotingidae						
<i>Xipholena atropurpurea</i> (Wied,- 1820)	-	-	Fru	Sim	VU	VU
Rhynchocyclidae						
<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)-	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Hemitriccus griseipectus</i> (Snethlage,- 1907)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> - (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	-	-	Inv	Não	LC	LC
Tyrannidae						
<i>Zimmerius acer</i> (Salvin & Godman,- 1883)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck,- 1824)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818) -	-	-	Fru	Não	LC	LC
<i>Rhytipterna simplex</i> (Lichtenstein,- 1823)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus,- 1766)	-	-	Oni	Não	LC	LC
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus,- 1766)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	-	-	Inv	Não	LC	LC

<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot,-1819)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	-	-	Inv	Não	LC	LC
Vireonidae						
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	-	-	Inv	Não	LC	LC
Hirudinidae						
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot,-1817)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	Inv	Não	LC	LC
Troglodytidae						
<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann,-1823)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Pheugopedius genibarbis</i> (Swainson,-1838)	-	-	Inv	Não	LC	LC
Poliopitilidae						
<i>Ramphocaenus melanurus</i> (Vieillot,-1819)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	-	-	Fru	Não	LC	LC
Estrildidae						
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	Gra	Não	NA	LC
Motacillidae						
<i>Anthus chii</i> (Vieillot, 1818)	-	-	Inv	Não	LC	LC
Fringillidae						
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus,-1766)	-	-	Fru	Não	LC	LC
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus,-1758)	-	-	Fru	Não	LC	LC
Passerellidae						
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc,-1792)	-	-	Gra	Não	LC	LC
<i>Arremon taciturnus</i> (Hermann,-1783)	-	-	Oni	Não	LC	LC
Icteridae						
<i>Cacicus solitarius</i> (Vieillot, 1816)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	Oni	Não	LC	LC
Parulidae						
<i>Myiothlypis flaveola</i> (Baird, 1865)	-	-	Inv	Não	LC	LC
Thraupidae						
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	Fru	Não	LC	LC
<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller,-1776)	-	-	Fru	Não	LC	LC
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	Nec	Não	LC	LC
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	Gra	Não	LC	LC
<i>Loriotus cristatus</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	Oni	Não	LC	LC
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert,-1783)	-	-	Inv	Não	LC	LC

<i>Ramphocelus bresilia</i> (Linnaeus, 1766)	4,54	0,045	Oni	Sim	LC	LC
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	Oni	Não	LC	LC
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	-	-	Oni	Não	LC	LC
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	Fru	Não	LC	LC

¹ Status de conservação referente a subespécie *Penelope superciliaris alagoensis*. ² Status de conservação referente a subespécie *Momotus momota marcgravianus*. ³ Status de conservação referente a subespécie *Conopophaga melanops nigrifrons*. ⁴ Status de conservação referente a subespécie *Xenops minutus alagoanus*.

4 CONCLUSÃO

A RPPN Engenho Gargaú abriga uma representativa riqueza de aves de interesse para conservação. A presença de espécies ameaçadas demonstra que a área protegida tem cumprido o seu papel ao manter táxons endêmicos e ameaçados da Floresta Atlântica. A caça ilegal observada na localidade pode ser considerada um fator determinante sobre o declínio populacional e baixa detectabilidade de grandes aves, como *P. s. alagoensis*. Recomendamos que ações de fiscalização sejam executadas na tentativa de mitigar essas pressões de caça ilegal na região. Na perspectiva de mudança significativa, as ações contínuas de educação ambiental podem atuar como uma importante ferramenta a ser desenvolvida junto as comunidades locais para valorização ambiental dos serviços ecológicos que essas aves prestam nos habitats em que ocorrem. Estudos futuros que considerem o papel da detecção imperfeita e de preditores ambientais sobre a ocupação local das espécies devem fornecer uma melhor compreensão sobre os padrões de ocorrência de aves endêmicas e ameaçadas nesta área protegida.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

BIBBY, C. J.; BURGESS, N.D.; HILL, D. A. Bird Census Techniques, Second Edition. **In: Bird Census Techniques, Second Edition**. p. 96. 1996.

BLONDEL, J.; FERRY, C.; FROCHOT, B. La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". **Alauda**, v. 38, n. 1, p. 55-71, 1970.

DARIO, F. R. Spatial distribution and trophic structure of bird's communities of Atlantic Forest fragments in Brazil. **World News of Natural Sciences**, v. 35, p. 1-24, 2021.

ESQUIVEL, A. et al. Conservation status and challenges of the Atlantic Forest birds of Paraguay. **Diversity**, v. 11, n. 12, p. 247, 2019.

FULLER, R. J.; LANGSLOW, D. R. Estimating numbers of birds by point counts: how long should counts last?. **Bird study**, v. 31, n. 3, p. 195-202, 1984.

IBGE. Mapa de Vegetação do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 2004.

MORANTE-FILHO, J. C.; BENCHIMOL, M.; FARIA, D. Landscape composition is the strongest determinant of bird occupancy patterns in tropical forest patches. **Landscape Ecology**, v. 36, p. 105-117, 2021.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.

SCHERER, A.; SCHERER, S. B.; BUGONI, L.; MOHR, L. V.; EFE, M. A.; HARTZ, S. M. Estrutura trófica da avifauna em oito parques da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ornithologia**, v. 1, p. 25-32, 2005.

SEKERCIOGLU, C. H. Increasing awareness of avian ecological function. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 21, n. 8, p. 464-471, 2006.

TOBIAS, J. A. et al. AVONET: morphological, ecological and geographical data for all birds. **Ecology Letters**, v. 25, n. 3, p. 581-597, 2022.

TOLEDO-LIMA, G. S. et al. Richness, composition and trophic groups of an avian community in the Pernambuco Endemism Centre, Alagoas, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 86, p. 1207-1220, 2014.

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, W. R. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil. **Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves**, Recife, p. 117-151, 1990.