

Evidências da relação entre pobreza e degradação ambiental no espaço rural do Rio Grande do Sul*

Marcus Vinícius Alves Finco

Economista, Mestre em Desenvolvimento Rural pelo PGDR da UFRGS, Pesquisador do Instituto Ecológica (Palmas-TO).

Paulo D. Waquil

Professor do Departamento de Economia (Decon) e dos Programas de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR) e Agronegócios (PPGAN) da UFRGS.

Ely José de Mattos

Aluno do Curso de Graduação em Economia da UFRGS, Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC-CNPq).

Resumo

Neste artigo, analisamos as relações entre pobreza rural e degradação ambiental, tendo como área de estudo os Municípios de Machadinho e Maximiliano de Almeida, na região noroeste do RS. Com base nas entrevistas com 48 agricultores, foi formado um banco de dados, contemplando vários indicadores socioeconômicos e ambientais. Foram estimados diversos modelos não-lineares de regressão (Probit), tendo variáveis binárias como dependentes, expressando a degradação ambiental, e os diversos indicadores socioeconômicos como variáveis independentes, expressando as situações de pobreza rural. Estimamos os impactos do acesso a mercado, informação, crédito e assistência técnica sobre as probabilidades de degradação ambiental. Os resultados também sugerem a refutação da hipótese de que pobreza rural e degradação ambiental estão diretamente relacionadas, formando um círculo vicioso.

Palavras-chave

Pobreza; degradação; modelo Probit.

* Este artigo foi elaborado como parte do projeto **Políticas Públicas, Agricultura Familiar e Pobreza Rural no Rio Grande do Sul**, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), coordenado pelo segundo autor. O projeto inclui também a Dissertação de Mestrado do primeiro autor, que serviu de referência para o presente artigo.

Abstract

This study analyses the relationships between rural poverty and environmental degradation in Machadinho and Maximiliano de Almeida, in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. A database was formed based on 48 interviews with small farmers, including several environmental and socioeconomic indicators. Non-linear regression (Probit) models were estimated, with dummy variables as dependents, expressing environmental degradation, and the socioeconomic indicators as independent variables, expressing the rural poverty situations. The impacts of access to markets, information, credit and technical assistance on environmental degradation were estimated. In addition, the results point towards a refutation of the hypothesis that rural poverty and environmental degradation are directly correlated, forming a vicious circle.

Classificação JEL: Q56

**Os originais deste artigo foram recebidos
por esta Editoria em 1^o.09.03.**

1 - Introdução

Atualmente, a preocupação mundial quanto à preservação dos recursos naturais e ambientais faz com que pesquisas sejam desenvolvidas a fim de identificar as principais causas, os causadores e as principais conseqüências da degradação do meio ambiente, bem como buscar alternativas para a resolução dos problemas trazidos pela degradação. Conforme Hayes e Nadkarni (2001) e Alier (1998), essa degradação ocorre tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento, tanto no meio urbano como no rural, através, sobretudo, da pressão que a produção e a população exercem sobre os bens e os serviços gerados pelo uso dos recursos naturais.

Entretanto a questão que envolve a degradação ambiental nos países desenvolvidos cedeu espaço, após o relatório **Nosso Futuro Comum** (World Commission..., 1987), a uma visão de que os países em desenvolvimento exercem um papel na degradação dos recursos naturais e ambientais até mesmo mais expressivo do que os países desenvolvidos. A partir daquele relatório,

conhecido também como **Relatório Brundtland**, a degradação ambiental passou a ser associada ao grau de pobreza da população, levando muitos pesquisadores a estudar esse tema, visando detectar alguma relação entre a condição de pobreza e a degradação do meio ambiente.

A América Latina foi um dos alvos desses estudos, por comportar tanto situações de pobreza urbana como rural (Keck, 1998). Porém, como a incidência da pobreza é maior nas zonas rurais (Echeverria, 2000), estas passaram a ser consideradas como potenciais poluidoras e, conseqüentemente, degradadoras do meio ambiente. Por um lado, a população rural depende, para o seu sustento, da utilização dos recursos naturais. Por outro, esses recursos, em geral, possuem a característica de serem bens públicos, de comum acesso e de direitos de propriedade não definidos (Finco, 2002). Assim, muitos indivíduos tenderiam a sobreutilizar esses recursos naturais e ambientais, acelerando a degradação e, conseqüentemente, a exaustão de tais recursos.

Nessa visão, a condição de pobreza rural, além de acelerar a degradação dos recursos naturais, poderia passar a criar, através de um círculo vicioso (*poverty trap thesis*), uma situação de perpetuação da sua condição como tal. Discutindo alguns condicionantes da pobreza rural na América Latina¹, Echeverria (1998, p. 6) alerta que

“(...) uma grande maioria dos pobres rurais vive em áreas de baixo potencial, incluindo zonas degradadas, erodidas ou semidesérticas. Essa população tem uma grande dependência dos recursos naturais que são a base do seu sustento, mas, pelas limitações de qualidade e quantidade desses recursos, cruzam a fronteira da sustentabilidade e começam, por falta de outra alternativa, a destruir essa base”.²

Em outra obra, o mesmo autor comenta:

“Somente ao romper o círculo da pobreza e da degradação dos recursos naturais pode originar-se um círculo virtuoso em que a restauração

¹ Especificamente no Brasil, a realidade não é muito diferente do contexto latino-americano (Waquil; Mattos, 2000), já que é grande o número de pobres rurais. Segundo Veiga (2002), a pobreza, no Brasil, é proporcionalmente maior no meio rural, se comparada com a do setor urbano. Esse fato é corroborado por Quijandria, Monares e Montenegro (2000), onde os autores, além de confirmarem a afirmação citada por Veiga, mencionam o fato de que os grupos mais afetados, no Brasil, são os indígenas, as mulheres rurais e as populações rurais marginais, com níveis de renda inferiores à linha de pobreza extrema e com uma base de produção agrícola bastante reduzida.

² “(...) una gran mayoría de los pobres rurales vive en áreas de bajo potencial, incluyendo zonas degradadas, erosionadas o semidesérticas. Esta población tiene una gran dependencia en los recursos naturales que son la base de su sustento, pero por las limitantes en cuanto a la calidad y cantidad de estos recursos, cruzan el umbral de sustentabilidad y empiezan, por falta de otra alternativa, a destruir esta base”.

dos recursos naturais contribui para a redução da pobreza, mas, para isso, é preciso aplicar programas de apoio que tenham essa finalidade concreta” (Echeverría, 2000, p. 156)³.

Entretanto esse círculo vicioso entre pobreza e degradação é questionado por alguns autores. Conforme apontado por Broad (1994) e por Reardon e Vosti (1995), o círculo vicioso é analisado de tal modo que a condição de pobreza é retratada através de um conceito único, reduzindo, dessa maneira, a abrangência dessa condição de vida. De forma a romper com esse conceito, Reardon e Vosti (1995) indicam que a condição de pobreza pode apresentar-se de diversas formas, justamente por não possuir uma única concepção, ou seja, o indivíduo pode ser considerado pobre em algum aspecto, por exemplo, em relação à quantidade de terras agricultáveis, mas não ser considerado pobre com relação a sua renda. Também a degradação ambiental pode apresentar-se de diversas formas, podendo implicar diferentes relações entre a condição de pobreza e a suposta degradação que dessa condição resulta.

Assim sendo, é importante que as relações entre pobreza rural e degradação ambiental sejam investigadas com maior aprofundamento, nos mais diversos cenários, tornando possível fornecer subsídios para formulação e implementação de políticas públicas. Nesse contexto é que apresentamos este artigo, objetivando verificar a hipótese do “círculo vicioso” (*poverty trap thesis*) ou, mais especificamente, analisar as relações entre pobreza e degradação ambiental, nos Municípios de Machadinho e Maximiliano de Almeida, na região noroeste do Rio Grande do Sul.

A fim de capturar a complexidade das relações, procuramos identificar uma série de variáveis socioeconômicas e ambientais que nos permitissem melhor expressar as condições de pobreza rural e de degradação ambiental na região, nas suas diversas formas e graus. A partir da formação da nossa base de dados, estimamos as relações utilizando um modelo de regressão Probit. Dando seqüência ao trabalho de Waquil, Finco e Mattos (2003), procuramos, no presente artigo, analisar os coeficientes estimados com o modelo Probit e mensurar o efeito que algumas variáveis exercem sobre a probabilidade de os agricultores utilizarem práticas que resultem em preservação ambiental.

³ “Somente al romperse el círculo de la pobreza y del deterioro de los recursos naturales puede originarse un círculo virtuoso en que la restauración de los recursos naturales contribuye a la reducción de la pobreza, pero para ello es preciso aplicar programas de apoyo que tengan esta finalidad concreta” (Echeverría, 2000, p. 156).

2 - Referencial teórico

A relação entre pobreza e meio ambiente é abordada de diversas formas, por diferentes autores. No entanto, algumas dessas abordagens não levam em consideração a diversidade de fatores que compõem a condição de pobreza, bem como do meio ambiente, resultando em conclusões genéricas — e não contexto-específicas — sobre tal relação. Esses trabalhos fazem parte da literatura convencional do desenvolvimento sustentável e, geralmente, utilizam algumas variáveis como, por exemplo, a renda, para indicar a condição de pobreza, e a erosão do solo, para expressar a degradação ambiental, mostrando a significativa limitação no que concerne a dois fenômenos multidimensionais, como é o caso da pobreza e do meio ambiente.

Contudo existem estudos que expressam as diferentes dinâmicas da relação entre pobreza e meio ambiente, buscando ampliar o conhecimento de que ela não segue um único comportamento, mas pode ser caracterizada de várias formas, dependendo do contexto em que está inserida e de como é realizada a composição de tais fenômenos. O que esses estudos mostram, em síntese, é que a influência da pobreza sobre o meio ambiente, e vice-versa, não acontece em uma única direção e pode depender das circunstâncias que prevalecem no momento do estudo.

A literatura convencional aponta uma relação forte e direta entre pobreza e meio ambiente, isto é, a pobreza acarreta a deterioração das condições ambientais, visto que os pobres dependem, para sobreviver, dos recursos naturais e, na tentativa de garantir sua sobrevivência, sobreexploram tais recursos⁴. A utilização insustentável, que, segundo tal literatura, ultrapassa a capacidade de resiliência do meio ambiente, é caracterizada, principalmente, por alguns fatores, como a visão de curto prazo e a baixa capacidade de assumir riscos. Isso faz com que os pobres busquem nos recursos naturais a “proteção” para qualquer eventualidade, choque e catástrofe natural e/ou realizada pelo homem, explorando de forma irracional o meio ambiente.

Essa literatura convencional tem como fonte principal o **Relatório Brundtland**, em que prevalece a visão de que os países em desenvolvimento exercem um papel na degradação dos recursos naturais e ambientais até mesmo mais expressivo do que os países desenvolvidos. Tal relatório traz em seu corpo teórico a concepção de que a condição de pobreza é a maior causa e o maior efeito da degradação ambiental, já que “(...) um mundo onde a pobreza

⁴ Essa sobreutilização dos recursos naturais incorre no que Alier (1998) chama de “ecologismo dos pobres” ou “ecologismo da sobrevivência”.

é endêmica estará sempre sujeito a catástrofes ecológicas ou de outra natureza”⁵ (Comissão Mundial..., 1991).

Ainda segundo o **Relatório Brundtland** (Comissão Mundial..., 1991), a condição de pobreza gera, através da degradação ambiental, o chamado círculo vicioso (também conhecido na literatura como *vicious circle* ou *cycle, downward spiral, poverty trap thesis, poverty-environment hypothesis*, dentre outros) — onde a pobreza leva à degradação dos recursos naturais e ambientais e esta, por sua vez, agrava a condição de vida dos pobres —, apontado como uma das causas da perpetuação da pobreza.

Para Hayes e Nadkarni (2001), entretanto, o círculo vicioso ocorre em muitos casos, mas o **Relatório Brundtland**, ao lançar o tema, não especifica as condições sobre as quais a hipótese pode ser sustentada. Com isso, a hipótese do círculo vicioso é questionada pela literatura paralela, já que, em termos quantitativos, os ricos são os principais agentes da degradação ambiental (Hayes; Nadkarni, 2001; Ekbom; Bojő, 1999).⁶

Segundo Reardon e Vosti (1995), a relação entre pobreza e degradação ambiental ainda é pouco explorada, de forma sistemática, na literatura. Os autores comentam que o círculo vicioso entre pobreza e degradação ambiental é de inspiração malthusiana, onde o aumento da população demanda também um aumento na área cultivada com produtos alimentares e empurra, cada vez mais, os agricultores mais carentes para áreas marginais, acelerando a degradação. A degradação dos recursos naturais e ambientais, por sua vez, reduz a produtividade, resultando em empobrecimento dos agricultores. Esse círculo sugere

⁵ O **Relatório Brundtland** (Comissão Mundial..., 1991) reconhece que a pobreza, a deterioração do meio ambiente e o crescimento populacional estão indissolúvelmente ligados e que nenhum desses problemas fundamentais pode ser resolvido isoladamente. A pobreza reduz as opções das pessoas em usarem os recursos de modo sustentável, levando-as a exercerem uma pressão sobre o meio ambiente, já que essa pressão aumenta quando as pessoas carecem de alternativas.

⁶ Existe, ainda, o fato de que o meio ambiente é “ajudado” pelos pobres, uma configuração da dinâmica entre pobreza e meio ambiente, que é pouco considerada pela literatura convencional. Os pobres, em países em desenvolvimento, têm uma demanda menor (se comparados aos ricos) de recursos naturais, porque consomem, *per capita*, menos recursos naturais (energia e água por exemplo). Ekbom e Bojő (1999) corroboram o fato de que, quantitativamente, são os ricos que mais consomem os recursos naturais: “(...) os pobres podem ser relativamente mais dependentes dos bens e serviços ambientais encontrados nos recursos comuns, mas à medida que melhoram as condições socioeconômicas, as pessoas consomem uma quantidade maior desses bens e serviços, em termos absolutos” [“*Poor people may be relatively more dependent on biological resources found on commons, but that better off people actually consume a greater amount of them, in absolute terms, per household*”].

que a redução da pobreza irá, necessariamente, reduzir a degradação do meio ambiente, assim como a conservação e a preservação do meio ambiente irão, necessariamente, reduzir a pobreza.

Para Reardon e Vosti (1995), a direção e a intensidade da relação entre pobreza e meio ambiente, em áreas rurais, variam de acordo com a composição de bens a que os pobres têm acesso e os tipos de problemas ambientais com que eles se deparam. Para os autores, é inadequado limitar a mensuração da pobreza à renda, ao consumo e ao critério de nutrição como é de costume na literatura convencional. O critério a ser utilizado para a pobreza, ao se analisar a relação pobreza/meio ambiente, deveria ser a habilidade de realizar investimentos mínimos para manter ou aumentar a quantidade e a qualidade da base de recursos e/ou reverter a degradação ambiental, isto é, os pobres deveriam ser divididos em *welfare-poverty* (WP) e *investment-poverty* (IP)⁷. Assim como no estudo de Cavendish (1999), os autores mencionam o fato de que os pobres rurais dependem mais dos recursos naturais do que os ricos (na composição da renda), porém os agricultores mais ricos utilizam maior quantidade de bens e serviços ambientais.⁸

Por sua vez, Broad (1994) mostra que a literatura convencional, no campo do desenvolvimento e do meio ambiente, freqüentemente apresenta uma visão determinística da relação entre pobreza e meio ambiente, concluindo que há um impacto negativo do primeiro sobre o segundo. Em outras palavras, a pobreza (e os pobres) é vista como uma das causas primárias da destruição ambiental. Algumas frases, como “conexões entre pobreza e meio ambiente (...) gêmeos inseparáveis”, “se alguém é pobre, esse alguém degrada”, “pobreza é uma das

⁷ Para Reardon e Vosti (1995), os pobres *welfare-poverty* também são *investment-poverty*, mas o contrário não é verdade (necessariamente). Se um agricultor está acima da linha de WP, ele ainda pode ser IP em quatro situações, a saber: (a) devido às condições de mercado; (b) quando gera alguma renda, mas tem pouca diversificação das condições de oferta, ficando vulnerável a variações do mercado; (c) gera renda, mas insuficiente para investir; (d) gera renda, mas tem de escolher entre consumir e investir. No longo prazo, um agricultor IP, mas não WP, pode gerar tanta degradação que pode tornar-se um WP (aí o círculo vicioso será realizado), e um agricultor pode estar acima da linha de IP e ser avesso ao risco (devido à renda instável) e não investir em práticas de conservação, degradando, assim, o meio ambiente.

⁸ Hayes e Nadkarni (2001) mostram que o envolvimento de comunidades locais é benéfico na reabilitação das condições de qualidade dos recursos naturais e do meio ambiente, tendo em vista o que Reardon e Vosti (1995) chamaram de *investment-poverty*. Intervenções políticas, somadas ao empoderamento (*empowerment*) de comunidades locais no manejo adequado do ecossistema, sobretudo através da educação ambiental, possibilitam aos agricultores “quebrarem” o círculo vicioso e saírem da condição de pobreza.

maiores ameaças ao meio ambiente”,⁹ são mostradas pelo autor como forma de identificar o pensamento do *mainstream* sobre o assunto.

Cavendish (1999) apresenta um estudo que procura identificar a contribuição dos recursos naturais e ambientais na composição da renda dos agricultores, bem como na escolha das atividades desenvolvidas pelos pobres rurais da África. O autor sugere que os pobres são mais dependentes dos recursos naturais do que os ricos, ou seja, a parcela da renda advinda da exploração dos recursos naturais diminui quando a renda agregada aumenta. Contudo os ricos são os que mais utilizam o meio ambiente de forma absoluta, isto é, embora os pobres necessitem relativamente mais dos recursos naturais para sobreviver, os ricos exploram quantidades muito superiores às quantidades utilizadas pelos agricultores pobres. O autor conclui que, ao contrário dos resultados sobre a composição da renda, a demanda absoluta pelos recursos ambientais não declina com a renda.¹⁰ Com isso, se for aceito o argumento de que quantidades crescentes de demanda pelos recursos naturais e a utilização desses recursos podem causar degradação ambiental, a hipótese de que a pobreza rural é causa da degradação pode ser refutada.

Para Prakash (1997), muitas das comunidades de pobres rurais dependem, para seu sustento, da biomassa, e o método baseado somente na renda para mensurar a pobreza não provê uma interpretação “apurada” do real empobrecimento dessas comunidades, em comparação com comunidades que não dependem dos recursos naturais. Para o autor, o fato de que uma proporção substancial da população pobre viva em ambientes degradados não demonstra (por si só) que a pobreza causa degradação ambiental e vice-versa.

O autor sugere que há pouca evidência de que a relação pobreza e meio ambiente é circular ou forma uma armadilha (*trap*). Uma razão para isso é que a pobreza e o meio ambiente são termos que têm criado confusão quando definições e significados são usados em diferentes contextos, ou seja, há múltiplos aspectos para entender tanto a pobreza quanto o meio ambiente.

Por outro lado, Meza, Southgate e Vega (2002) fundamentam-se no **Relatório Brundtland** para sustentar sua hipótese de trabalho. Os autores estudam a relação existente entre a renda e a preservação das florestas. Nesse caso, os resultados encontrados sugerem que essa relação é positiva, ou seja, quanto

⁹ “poverty and environmental connections (...) inseparable twins”, “if one is poor, than one degrades”, “poverty is one of the greatest threats to the environment”.

¹⁰ Os agricultores mais pobres são mais dependentes de recursos naturais para gerar renda e adquirir aquilo de que necessitam para fazer transações econômicas. Segundo Cavendish (1999), a utilização de recursos naturais compreende entre 9% e 20% da renda dos pobres e de 1% a 4% da renda dos ricos.

melhor é a relação Produto Nacional Bruto (PNB) *per capita*, melhores são as condições de preservação das florestas. Escolhas individuais, como a ocupação de florestas, bem como o tipo de atividade a ser posta em prática depois da ocupação, são influenciadas por diversos fatores, como qualidade do solo, arrendamento, acesso a mercado, nível de educação, dentre outros.

Com base nesses estudos, que retratam diversas situações relacionando a pobreza rural e a degradação ambiental, procedemos nossa análise, conforme apresentado a seguir.

3 - Área de estudo e definição da amostra

Para fazer a pesquisa de campo e formar a nossa base de dados, buscamos selecionar dois municípios no Estado do Rio Grande do Sul, predominantemente agrícolas e com maior grau de carência socioeconômica. Tomando como base o estudo desenvolvido por Schneider e Waquil (2001), que caracteriza e faz uma tipologia dos municípios gaúchos utilizando uma série de indicadores socioeconômicos, decidimos escolher municípios nas regiões nordeste e/ou noroeste do Estado. Após contato com técnicos da Emater-RS, que prestaram apoio para a aplicação dos questionários, optamos pela pesquisa nos Municípios de Machadinho e Maximiliano de Almeida, ambos situados na Mesorregião Noroeste do Rio Grande do Sul, Microrregião de Sananduva, conforme classificação do IBGE.

Os dois municípios são pequenos, com mais da metade da população residindo no espaço rural. Machadinho possui uma área de 333,0km² e, segundo os dados do **Censo Demográfico de 2000**, tem 5.729 habitantes, sendo que 2.780 vivem no meio urbano e 2.949 no meio rural. Já o Município de Maximiliano de Almeida possui 215,5km² e 5.652 habitantes, onde 2.649 vivem no meio urbano e 3.003 no meio rural.

Em ambos os municípios, predomina a agricultura familiar, em pequenas unidades de produção agrícola. Em Machadinho, a área média dos estabelecimentos agrícolas é de 25,33ha, sendo que 63,61% têm menos de 20ha e 89,38% têm menos de 50ha. Por sua vez, em Maximiliano de Almeida, a área média é de apenas 17,69ha, sendo que 66,04% dos estabelecimentos têm menos de 20ha e 94,89% têm menos de 50ha.

Para a coleta dos dados, tanto socioeconômicos quanto ambientais, foram aplicados 48 questionários nos dois municípios. Em cada município, foi escolhida uma microbacia, e, segundo compreensão dos técnicos do escritório da Emater no município, os agricultores foram estratificados em carentes, intermediários e

consolidados. Para que houvesse aleatoriedade e representatividade, feita essa estratificação, oito agricultores de cada estrato (carentes, intermediários, consolidados) foram sorteados para a aplicação do questionário específico, totalizando 24 entrevistas em cada município. Cabe lembrarmos que a escolha da microbacia também seguiu critério semelhante, em que a mesma foi selecionada a partir da heterogeneidade de agricultores presentes, bem como da diversidade das condições de vida dos mesmos nos dois municípios.

Foram aplicados questionários-teste na última semana de janeiro de 2003, nos municípios citados, de modo a verificarmos a adequação aos propósitos da pesquisa. Após alguns ajustes, os questionários foram aplicados durante uma semana, no mês de fevereiro de 2003, no Município de Machadinho e uma semana, no mês de março de 2003, no Município de Maximiliano de Almeida, resultando na amostra de 48 agricultores entrevistados.

Os questionários consistem de itens que objetivam a formação da base de dados sobre diversos indicadores socioeconômicos, bem como de indicadores de comportamentos ambientais para a preservação ou degradação dos recursos naturais. Optamos por incluir questões fechadas e abertas, a fim de obtermos informações objetivas e subjetivas sobre a questão da preservação ambiental nas propriedades rurais estudadas.

4 - Definição das variáveis utilizadas

Diversas abordagens vêm sendo adotadas no estudo da pobreza, em diferentes regiões e diferentes contextos, envolvendo tanto aspectos quantitativos como aspectos qualitativos. Entretanto tem sido freqüente o reconhecimento do caráter multidimensional da pobreza. A condição de pobreza tem sido definida, de uma forma abrangente, como um fenômeno em múltiplas dimensões, com aspectos econômicos, sociais e culturais que se caracterizam por: (a) insuficiência de renda; (b) carência ou acesso limitado a serviços destinados a satisfazer as necessidades básicas das famílias; e (c) exclusão social e discriminação devido à origem étnica ou ao gênero (Quijandría; Monares; Montenegro, 2000).

A mensuração da pobreza através de indicadores de apenas uma dimensão, como, por exemplo, a renda, pode conduzir a discrepâncias na interpretação e no entendimento do fenômeno mais amplo, multidimensional. Conforme também apontado por Romão (1993), em vista da complexidade que o conceito de pobreza envolve, com diferentes percepções e definições, há uma grande

variação nas estimativas de incidência de pobreza, mesmo em estudos relativos a uma mesma região.

Assim, dando seqüência aos trabalhos de Waquil e Mattos (2002), analisamos aqui um conjunto amplo de variáveis, visando melhor expressar a diversidade de condições socioeconômicas que podem caracterizar as situações de pobreza rural no Rio Grande do Sul. Esse primeiro conjunto de variáveis é definido conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1

Nome e definição das variáveis socioeconômicas

NOMES	DEFINIÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA
RENDA	Renda anual <i>per capita</i> (agrícola e não-agrícola, inclusive aposentadorias e pensões).	R\$
TAMANHO	Tamanho do estabelecimento agrícola.	hectares
IDADE	Idade do chefe da família.	anos
ESCOLARIDADE	Anos de estudo do chefe da família.	anos
SAÚDE	Condições de saúde da família, variando de 1 a 5 conforme declaração do entrevistado; o valor 1 refere-se a condições muito ruins de saúde, e o valor 5 refere-se a condições muito boas.	escala
ACMERC	Acesso a mercados, variando de 1 a 3, ou seja: 1 quando o agricultor possui um acesso ruim aos mercados locais, seja por falta de transporte, falta de estradas, seja por não ser sócio do sindicato e da cooperativa; 2 quando possui acesso regular; e 3 quando possui um bom acesso ao mercado.	escala
ACINFO	Acesso à informação, variando de 0 a 3, isto é: 0 quando o agricultor não possui nenhum veículo/meio de informação, como rádio e televisão; e 3 quando o agricultor, além da televisão e do rádio, participa de cursos de extensão ofertados pela Emater e/ou pela cooperativa e por sindicato local.	escala
ACCRED	Acesso a crédito, variando de 0, quando o agricultor não contraiu financiamento nos últimos cinco anos, até 5, quando o agricultor contraiu cinco financiamentos nos últimos cinco anos.	escala
ASSTEC	Assistência técnica, variando de 1 (ruim), ou seja, o agricultor não recebe visitas freqüentes dos técnicos da Emater ou de outro órgão assistente, até 5 (muito boa), onde o agricultor recebe toda a assistência possível e com freqüência.	escala
BENS	Disponibilidade de bens e infra-estrutura, variando de 0 a 5, dependendo do número de bens que existem na casa, como telefone, banheiro, água encanada, luz elétrica e geladeira.	escala

Da mesma forma, a degradação ambiental é um fenômeno complexo e multidimensional. Também utilizamos um conjunto amplo de variáveis ambientais, com a meta de melhor expressar a diversidade de condições que podem caracterizar as situações de degradação dos recursos naturais e do meio ambiente.

Em vista da dificuldade de mensurar os níveis de degradação ambiental, analisamos aqui essas situações de forma qualitativa, a partir da observação de práticas que podem implicar maior ou menor degradação, caracterizando, dessa forma, um conjunto de variáveis binárias. Em todos os casos, a variável assume valor igual a 0, quando as práticas implicam maior degradação, e valor igual a 1, quando as práticas implicam menor degradação. O segundo conjunto de variáveis é definido de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2

Nome e definição das variáveis ambientais

NOMES	DEFINIÇÃO
AGROTX	= 0, se o indivíduo utiliza agrotóxicos. = 1, caso contrário.
DERRUB	= 0, se o indivíduo faz derrubada ou queimada de matas. = 1, caso contrário.
TERRAC	= 0, se o indivíduo não faz terraceamento. = 1, caso contrário.
ROTAC	= 0, se o indivíduo não faz rotação ou consorciação de cultivos. = 1, caso contrário.
ADORG	= 0, se o indivíduo não faz adubação orgânica. = 1, caso contrário.
COBERT	= 0, se o indivíduo não utiliza cobertura verde. = 1, caso contrário.
CALAG	= 0, se o indivíduo não faz calagem. = 1, caso contrário.
REFLOR	= 0, se o indivíduo não faz reflorestamento. = 1, caso contrário.
PD	= 0, se o indivíduo não faz plantio direto. = 1, caso contrário.
LIXO	= 0, se o indivíduo não faz o manejo adequado do lixo. = 1, caso contrário.

5 - Perfil dos agricultores na região em estudo

Nesta seção, iniciamos com a apresentação de algumas medidas de tendência central e de variabilidade, permitindo uma primeira aproximação sobre o perfil dos agricultores na região em estudo. A Tabela 1, inclui os valores mínimo e máximo observados, a média e o desvio padrão correspondentes a cada uma das variáveis, caracterizando as dimensões socioeconômica e ambiental.

Tabela 1

Estimativa das probabilidades de adoção de práticas preservacionistas de acordo com o acesso a mercados — 2003

VARIÁVEIS AMBIENTAIS	CONDIÇÕES		
	1	2	3
AGROTOX	2,06	1,28	0,77
DERRUB	0,00	0,00	0,00
TERRAC	2,61	0,55	0,08
ROTAC	16,07	39,44	67,58
ADORG	83,72	72,36	58,10
COBERT	100,00	100,00	100,00
CALAG	57,97	96,89	99,98
REFLOR	79,56	23,88	1,23
PD	76,68	76,03	75,36
LIXO	0,02	0,02	0,02

FONTE: WAQUIL, P. D.; FINCO, M. V. A.; MATTOS, E. J. Pobreza Rural e Degradação Ambiental: uma aplicação do Modelo Probit no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41, 2003. **Anais...** Brasília, D. F.: SOBER, 2003.

Com base nessas medidas de estatística descritiva, verificamos que a renda anual *per capita* apresenta uma grande variabilidade nos municípios analisados, oscilando desde um mínimo de R\$ 293,00 até um máximo de R\$ 42.560,00. A média dos 48 entrevistados corresponde a R\$ 4.166,31 *per capita* anuais, com um desvio padrão de R\$ 6.673,04. Dentre as variáveis socioeconômicas, a renda é a que tem maior variabilidade, sendo a única a apresentar o coeficiente de

variação ($CV = \text{desvio padrão}/\text{média}$) maior que 1. Ainda que não seja suficiente para expressar, de forma completa, as situações de pobreza, essa variável já dá indicações da diversidade encontrada na região.

Outras variáveis que apresentaram resultados interessantes são o tamanho do estabelecimento agrícola, a idade e a escolaridade. O tamanho da unidade de produção varia de 2,00ha a 47,00ha, com média igual a 16,77ha, situação que se aproxima da realidade da região, conforme apontado na seção que caracteriza a região de estudo. Por sua vez, a idade dos entrevistados varia desde 29 até 75 anos, mostrando a existência tanto de agricultores jovens como de idosos. Já a escolaridade apresenta um mínimo de 0 até um máximo de 11 anos de estudo, com uma média de 4,44 e um desvio padrão de 2,87 anos de estudo.

As demais variáveis da dimensão socioeconômica, medidas como escalas, têm seus limites inferiores e superiores predefinidos. As variáveis acesso a mercados (ACMERC), acesso à informação (ACINFO), à assistência técnica (ASSTEC) e disponibilidade de bens (BENS) apresentam valores médios mais próximos aos limites superiores das escalas, indicando melhores condições de vida, a partir do acesso a esses itens, dos indivíduos entrevistados. Por outro lado, o acesso a crédito (ACCREC) apresenta média bem mais próxima ao limite inferior da escala, sugerindo que esta pode ser uma restrição importante, diferenciando os agricultores e podendo, inclusive, impactar a adoção de práticas que afetam a degradação ambiental.

Com relação às variáveis da dimensão ambiental, sempre os valores mínimo e máximo correspondem a 0 e 1, indicando que há indivíduos que utilizam práticas que degradam mais o ambiente, assim como indivíduos que não utilizam tais práticas. As médias dessas variáveis binárias representam o percentual de observações cuja variável assume o valor 1, ou seja, o percentual de indivíduos que adotam práticas preservacionistas.

As variáveis uso de agrotóxicos (AGROTX), derrubadas (DERRUB), terraceamento (TERRAC), reflorestamento (REFLOR) e manejo do lixo (LIXO) são as que apresentam as menores médias (entre 0,12 e 0,27), indicando que a maior parte dos indivíduos usa agrotóxicos e pratica derrubadas, mas não faz terraceamento, reflorestamento e manejo adequado do lixo, resultando em maior degradação do meio ambiente. Por outro lado, as variáveis cobertura verde do solo (COBERT), calagem (CALAG) e plantio direto (PD) têm as maiores médias (entre 0,71 e 0,87), o que sugere que a maior parte dos indivíduos adota tais práticas de cultivo, resultando em menor degradação do meio ambiente com relação a esses quesitos. As variáveis rotação de cultivos (ROTAC) e adubação orgânica (ADORG) apresentam valores intermediários para as médias (0,52 e 0,60), assim como os maiores desvios padrões, indicando maior variabilidade entre as observações.

Dessa caracterização inicial, com base nas medidas de tendência central e de variabilidade apresentadas acima, podemos já sugerir que, em vista da necessidade de gerar renda em pequenos estabelecimentos agrícolas e do acesso a mercados, informação e assistência técnica, geralmente os agricultores da região adotam práticas de cultivo mais intensivas, promovendo o uso de agrotóxicos e derrubadas, mas também cobertura verde, calagem e plantio direto. Com isso, desde já, podemos sugerir uma relação ambígua entre a dimensão socioeconômica e a dimensão ambiental, ou seja, entre pobreza rural e degradação ambiental.

6 - O modelo Probit¹¹

Neste artigo, estimamos a relação entre pobreza rural e degradação ambiental, utilizando os indicadores socioeconômicos e ambientais descritos na seção anterior. Com o objetivo de identificar a existência ou não e, quando pertinente, verificar o sentido das possíveis relações entre os indicadores socioeconômicos e os indicadores ambientais, estimamos diversos modelos não-lineares de regressão (Probit), tendo variáveis binárias como dependentes, expressando a degradação ambiental, e os diversos indicadores socioeconômicos como variáveis independentes, expressando as situações de pobreza rural.

Convém lembrar que observamos a degradação ambiental de forma qualitativa, expressando-a com base em um conjunto de diversas variáveis binárias. Em todos os casos, tomamos como valor igual a 0, quando as práticas implicam maior degradação, e valor igual a 1, quando as práticas implicam menor degradação ambiental.

Por outro lado, as variáveis independentes utilizadas são aquelas apresentadas na seção anterior, que permitem a caracterização das condições socioeconômicas dos indivíduos. Como regra geral, valores mais elevados dessas variáveis apontam para melhores condições de vida dos indivíduos. Assim, quando os sinais dos coeficientes estimados nos modelos apresentados abaixo são positivos, a relação entre pobreza rural e degradação ambiental é direta, ou seja, maior pobreza relaciona-se com maior degradação e vice-versa. Por outro lado, quando os coeficientes são negativos, a relação é inversa, ou seja, maior pobreza relaciona-se com menor degradação do meio ambiente e vice-versa.

¹¹ A apresentação dos modelos nesta seção é baseada em Hill, Griffiths e Judge (2003) e em Maddala (1992).

Na presença de variáveis dependentes binárias, o modelo mais simples é o modelo linear de probabilidade, estimado pelo método de mínimos quadrados ordinários. Nesse caso,

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k + e$$

Sendo p a probabilidade de y assumir o valor igual a 1,

$$E(y) = p = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k$$

No modelo linear de probabilidade, os coeficientes estimados expressam o efeito de variações unitárias nas variáveis independentes sobre a probabilidade de variável dependente assumir o valor 1. O problema é que esses efeitos são constantes, e, à medida que x_i aumenta, a probabilidade p continua a aumentar (quando β_i é positivo, caso contrário continua a diminuir) a uma razão constante. Entretanto, como $0 \leq p \leq 1$, é impossível ter uma taxa constante de crescimento.

Além disso, o modelo linear de probabilidade apresenta erros heterocedásticos, tal que os coeficientes estimados não são eficientes. Assim, os testes de hipóteses e intervalos de confiança podem ser inválidos.

Para contornar esses problemas, consideramos os modelos não-lineares Probit e Logit. Nesses casos, a inclinação β_i não é constante. As probabilidades são restringidas ao intervalo $[0, 1]$, pela utilização de funções densidade de probabilidade. A função Probit está relacionada com a distribuição de probabilidade normal padronizada, enquanto a função Logit está relacionada com a distribuição logística.

Como são modelos não-lineares, a estimação dos coeficientes deve ser feita pelo método de máxima verossimilhança. Em geral, os coeficientes estimados nos modelos Probit e Logit são ligeiramente diferentes, e a escolha entre eles pode ser feita de acordo com a conveniência. No presente artigo, optamos pelo modelo Probit, considerando, então, que os erros têm distribuição normal.

Assim,

$$p = F(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)$$

onde, novamente, p é a probabilidade de y assumir valor igual a 1, e F é a função Probit, não-linear nos β_i .

O efeito de uma variação unitária em x_i sobre a probabilidade p de y ser igual a 1 é dado por:

$$\frac{\partial p}{\partial x_i} = \frac{\partial F(t)}{\partial(t)} \cdot \frac{\partial t}{\partial x_i} = f(\cdot) \beta_i$$

A partir disso,

- a) como $f(\cdot)$ é uma função densidade de probabilidade, seu valor é sempre positivo, logo, o sinal de $\partial p/\partial x_i$ é determinado pelo sinal de β_i ;
- b) à medida que x_i varia, o valor de $f(\cdot)$ também varia. Dessa forma, o efeito de uma variação unitária nas variáveis independentes sobre a probabilidade da variável dependente depende dos níveis das variáveis independentes. Portanto, para estimar o efeito dos coeficientes do modelo Probit, é necessário escolher algum nível para as variáveis independentes como referência.

7 - Resultados

Nesta seção, discutimos os resultados da estimação das 10 regressões, aplicando o modelo Probit descrito na seção anterior e tendo, em cada regressão, uma variável dependente binária que expressa a degradação ambiental, em função das demais 10 variáveis independentes que expressam as situações de pobreza rural.

Inicialmente, com o objetivo de identificar a existência ou não de relação entre os indicadores socioeconômicos e os indicadores ambientais, assim como verificar o sentido de tais relações, fizemos os testes de hipóteses, identificando quais coeficientes diferem de 0, a um nível de significância de até 20%. Para esses coeficientes, apresentamos, no Quadro 3, os sinais encontrados.

Observando, primeiramente, os sinais nas linhas, chama-nos atenção a predominância de sinais negativos na primeira linha, que corresponde à variável dependente que expressa o uso ou não de agrotóxicos. O aumento nos níveis das variáveis independentes relaciona-se negativamente com a probabilidade de essa variável dependente assumir valor igual a 1. Assim, à medida que melhoraram as condições socioeconômicas (reduzindo as situações de pobreza rural), diminui a probabilidade de os indivíduos não utilizarem agrotóxicos (aumentando as situações de degradação ambiental). Esse resultado aponta para uma relação inversa entre pobreza e degradação ambiental.

Quadro 3

Sinais dos coeficientes estimados

NOMES	RENDA	TAMANHO	IDADE	ESCOLA- RIDADE	SAÚDE	ACMERC	ACINFO	ACCRED	ASSTEC	BENS
AGROTX	-	-			+		-	-	-	
DERRUB	-	-	+						+	
TERRAC			+	+						
ROTAC						+	+			
ADORG					+		+	-		
COBERT									+	+
CALAG		-				+		-	+	
REFLOR			+		-	-	+			
PD										+
LIXO		=			+					+

FONTE: WAQUIL, P. D.; FINCO, M. V. A.; MATTOS, E. J. Pobreza Rural e Degradação Ambiental: uma aplicação do Modelo Probit no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41, 2003. **Anais....** Brasília, D. F.: SOBER, 2003.

Nas demais linhas, algumas vezes, observamos a alternância de sinais positivos e negativos, sugerindo uma relação ambígua entre pobreza rural e degradação do meio ambiente. Outras vezes, observamos a predominância de sinais positivos, como, por exemplo, nas linhas correspondentes às variáveis que expressam práticas culturais, como terraceamento, rotação de cultivos e cobertura do solo. Nesses casos, níveis mais elevados das variáveis independentes relacionam-se positivamente com a probabilidade de os indivíduos realizarem tais práticas. Agora, esses resultados apontam para uma relação direta entre pobreza e degradação ambiental, isto é, a melhoria das condições socioeconômicas resulta também na adoção de práticas mais adequadas à preservação ambiental.

Por outro lado, quando observamos os resultados nas colunas, chama-nos atenção a ocorrência de sinais negativos nas duas primeiras e na oitava, que correspondem às variáveis independentes renda, tamanho do estabelecimento e acesso a crédito. Esses sinais negativos indicam que o aumento nos níveis dessas variáveis tende a diminuir a probabilidade de as variáveis dependentes assumirem valor igual a 1, mais especificamente com o maior uso de agrotóxicos, mais derrubadas e menos adubação orgânica. São justamente os maiores estabelecimentos e os de maior renda e com maior acesso a crédito que utilizam agrotóxicos mais intensivamente, provocando maior degradação do meio ambiente.

Na terceira coluna, aparece um resultado que, de certa forma, nos surpreende. Os sinais positivos sugerem que, quanto mais idosos os indivíduos, maior a probabilidade de as variáveis dependentes se igualarem a 1. Dessa forma, a partir dessa base de dados, podemos inferir que são os jovens os que mais degradam o ambiente, não demonstrando preocupação com a sustentabilidade dos processos produtivos para as futuras gerações.

Com relação à variável independente escolaridade, apenas um dos coeficientes estimados mostrou-se significativamente diferente de 0 (positivo), como podemos observar no Quadro 3. Entretanto, em quase todos os demais casos, os sinais também são positivos, conforme apresentado nas tabelas e nos quadros do texto. Esses resultados confirmam a importância da educação formal para a preservação ambiental, apontando para o aumento das práticas preservacionistas à medida que aumentam os níveis de escolaridade.

Esses resultados são corroborados pelos resultados obtidos com a estimação das regressões utilizando o modelo linear de probabilidade. Apesar das suas limitações para a inferência estatística e previsão, o modelo linear pode ser aplicado para verificar o sentido das relações estudadas. Os resultados do modelo linear de probabilidade não apresentados neste artigo confirmam os sinais discutidos acima.

Dessa forma, podemos identificar algumas relações entre indicadores específicos, mas devemos refutar a hipótese de uma relação, seja direta ou inversa, entre os fenômenos mais amplos, multidimensionais, que caracterizam a pobreza rural e a degradação ambiental.

7.1 - Probabilidade da adoção de práticas preservacionistas

Os parâmetros estimados do modelo Probit também foram usados para evidenciar a probabilidade de o agricultor, efetivamente, adotar práticas preservacionistas. Para isso, consideramos $y = 1$, quando havia, de fato, adoção de um comportamento que levasse à preservação dos recursos naturais e ambientais, e $y = 0$, quando não havia a adoção de tal comportamento ambiental/ecológico.

Com isso, foram estudadas as probabilidades da adoção de práticas preservacionistas perante variações nos indicadores acesso a mercados, acesso à informação, acesso ao crédito e acesso à assistência técnica. Optamos por estudar tais indicadores, visto que os mesmos podem servir de subsídio na formulação de políticas públicas focadas no alívio à condição de pobreza, concomitantemente à preservação ambiental.

De acordo com a Tabela 2, constatamos que, quando o acesso a mercados por parte do agricultor passa da condição de ruim/precário para regular, a probabilidade de o mesmo adotar a prática de rotação de cultivos aumenta de 16,07% para 39,44%, bem como aumenta para 67,58%, se o acesso a mercados for considerado bom. Essa mesma tendência ocorre para a adoção da calagem, mostrando que a probabilidade da adoção de tais práticas, que têm como objetivos, dentre outros, a manutenção da qualidade do solo, é incrementada a partir de melhorias nas condições de acesso a mercados.

Contudo a probabilidade da adoção de adubação orgânica, da prática de reflorestamento, bem como da não-utilização de agrotóxico diminui conforme melhoram as condições de acesso a mercados. Nesse sentido, podemos pensar que, à medida que o agricultor passa a ter um acesso melhor ao mercado, ele adota práticas mais intensivas, visando ao aumento de produtividade e, conseqüentemente, à melhoria na condição socioeconômica, mas não visa à preservação do meio ambiente.

Ao analisarmos o indicador acesso à informação, verificamos que a probabilidade da adoção das práticas de rotação de cultivos, de adubação orgânica, de reflorestamento e de plantio direto aumenta conforme melhora o acesso à

informação por parte do agricultor, como pode ser visto na Tabela 3. Esse fato mostra a importância de tal indicador e a necessidade de se fazer chegar aos agricultores mais informações, seja através de cursos e palestras, seja através do rádio e da televisão (nesse sentido, faz-se necessária a implantação de rede elétrica nas propriedades rurais onde a mesma inexistente).

Já a probabilidade do uso de agrotóxico aumenta quando as condições de acesso à informação melhoram, visto que a probabilidade de o agricultor não usar agrotóxico (e com isso preservar) diminui de 65,45% para 19,80%, para 1,81% e para 0,04%, conforme ele adquire mais informação. Esse fato é interessante, já que, quanto mais informado é o agricultor, inclusive através de cursos e palestras, mais agrotóxico é utilizado por ele e, conseqüentemente, mais degradação ambiental é causada, o que, por sua vez, mostra a preocupação única dos agricultores com relação à produção.

Tabela 2

Estimativa das probabilidades de adoção de práticas preservacionistas de acordo com o acesso à informação — 2003

(%)

VARIÁVEIS AMBIENTAIS	CONDIÇÕES			
	0	1	2	3
AGROTOX	65,45	19,80	1,81	0,04
DERRUB	0,00	0,00	0,00	0,05
TERRAC	0,01	0,06	0,22	0,69
ROTAC	12,67	27,24	47,23	67,97
ADORG	10,90	32,19	62,06	85,92
COBERT	100,00	100,00	100,00	100,00
CALAG	99,97	99,87	99,54	98,57
REFLOR	0,00	0,10	5,69	47,08
PD	59,24	67,29	74,61	80,97
LIXO	0,00	0,00	0,01	0,16

FONTE: WAQUIL, P. D.; FINCO, M. V. A.; MATTOS, E. J. Pobreza Rural e Degradação Ambiental: uma aplicação do Modelo Probit no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41, 2003. **Anais...** Brasília, D. F.: SOBER, 2003.

Com relação ao indicador acesso a crédito, constatamos que, quanto mais crédito (em número de cartas de crédito e não em valores monetários) o agricultor obteve nos últimos cinco anos, menor a probabilidade de esse agricultor não usar agrotóxico e, conseqüentemente, preservar o meio ambiente. Nesse mesmo sentido, a probabilidade da adoção da prática de rotação de cultivos e de

adubação orgânica também diminui no momento em que o acesso ao crédito é incrementado, mostrando que, quanto mais crédito obtém o agricultor, maior a probabilidade de esse agricultor adotar práticas intensivas e menor a probabilidade de preservar os recursos naturais, como pode ser visto na Tabela 4.

Tabela 3

Estimativa das probabilidades de adoção de práticas preservacionistas de acordo com o acesso a crédito — 2003

VARIÁVEIS AMBIENTAIS	CONDIÇÕES			
	0	1	2	3
AGROTOX	17,53	2,29	0,11	0,00
DERRUB	0,20	0,00	0,00	0,00
TERRAC	1,04	0,37	0,12	0,03
ROTAC	58,63	52,63	46,56	40,58
ADORG	84,75	71,57	54,56	36,65
COBERT	100,00	100,00	100,00	100,00
CALAG	99,97	99,68	97,98	91,49
REFLOR	5,09	8,16	12,44	18,08
PD	65,59	73,63	80,58	86,28
LIXO	0,01	0,02	0,04	0,09

FONTE: WAQUIL, P. D.; FINCO, M. V. A.; MATTOS, E. J. Pobreza Rural e Degradação Ambiental: uma aplicação do Modelo Probit no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41, 2003. **Anais...** Brasília, D. F.: SOBER, 2003.

Ainda conforme o indicador acesso a crédito, constatamos que a probabilidade da adoção da prática de reforestamento passa de 5,09% para 8,16%, quando o agricultor obteve crédito pelo menos uma vez nos últimos cinco anos, e para 12,44% e 18,08%, quando o agricultor teve acesso a duas e três cartas de crédito nos últimos cinco anos respectivamente. A probabilidade da adoção de plantio direto também aumenta *vis-à-vis* ao incremento no acesso ao crédito, mostrando que a preservação do meio ambiente, nesses casos, está diretamente ligada à melhoria do acesso ao mesmo.

E, finalmente, as variações no acesso à assistência técnica (Tabela 5) mostram que a probabilidade de não utilizar agrotóxico diminui de 24,99%, quando o acesso é ruim, para 0,06%, quando o acesso à assistência técnica é considerado muito bom, o que nos leva a concluir que os agricultores que mais degradam o meio ambiente através da utilização de agrotóxico são aqueles que mais têm acesso à assistência técnica.

Tabela 4

Estimativa das probabilidades de adoção de práticas preservacionistas de acordo com o acesso à assistência técnica — 2003

(%)

VARIÁVEIS AMBIENTAIS	CONDIÇÕES				
	1	2	3	4	5
AGROTOX	24,99	9,39	2,50	0,46	0,06
DERRUB	0,00	0,00	0,00	0,05	10,65
TERRAC	0,11	0,16	0,22	0,31	0,44
ROTAC	30,02	37,87	46,25	54,80	63,13
ADORG	69,54	68,52	67,49	66,45	65,39
COBERT	18,67	97,48	100,00	100,00	100,00
CALAG	69,13	90,31	98,21	99,81	99,99
REFLOR	6,93	7,79	8,72	9,74	10,85
PD	64,10	68,94	73,47	77,63	81,40
LIXO	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04

FONTE: WAQUIL, P. D.; FINCO, M. V. A.; MATTOS, E. J. Pobreza Rural e Degradação Ambiental: uma aplicação do Modelo Probit no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41, 2003. *Anais...* Brasília, D. F.: SOBER, 2003.

Já as práticas de rotação de cultivos, cobertura vegetal, calagem e plantio direto apresentam um incremento na probabilidade de serem adotadas conforme a melhoria do acesso à assistência técnica, o que pode ser, em parte, creditado ao trabalho dos técnicos da Emater na região do estudo, visto que os mesmos prestam, freqüentemente, auxílio aos agricultores nos Municípios de Machadinho e Maximiliano de Almeida.

Com isso, verifica-se que o incremento das condições socioeconômicas dos agricultores e, conseqüentemente, da redução da pobreza rural não implica, necessariamente, preservação ambiental. Nesse sentido, o presente estudo não comprova que a relação entre pobreza rural e degradação ambiental se apresenta sob a forma de uma armadilha ou de um círculo vicioso, onde a pobreza é a maior causa de degradação ambiental, e, com isso, políticas que aliviem/erradiquem a condição de pobreza têm, necessariamente, impactos positivos sobre o meio ambiente. Muito pelo contrário, os resultados obtidos sugerem que a melhoria das condições socioeconômicas dos agricultores, muitas vezes, têm impactos negativos sobre o meio ambiente.

Tabela 5

Medidas de tendência central e de variabilidade — 2003

NOME	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
RENDA (R\$)	293,00	42 560,00	4 166,31	6 673,04
TAMANHO (ha)	2,00	47,00	16,77	9,69
IDADE (anos).....	29,00	75,00	49,08	12,07
ESCOLARIDADE (anos)	0,00	11,00	4,44	2,87
SAÚDE	2,00	5,00	3,00	0,83
ACMERC	1,00	3,00	2,40	0,74
ACINFO	0,00	3,00	2,17	0,75
ACCRED	0,00	3,00	1,29	0,97
ASSTEC	2,00	5,00	3,54	1,03
BENS	0,00	5,00	3,77	1,31
AGROTX	0,00	1,00	0,27	0,45
DERRUB	0,00	1,00	0,21	0,41
TERRAC	0,00	1,00	0,21	0,41
ROTAC	0,00	1,00	0,52	0,50
ADORG	0,00	1,00	0,60	0,49
COBERT	0,00	1,00	0,85	0,36
CALAG	0,00	1,00	0,87	0,33
REFLOR	0,00	1,00	0,25	0,44
PD	0,00	1,00	0,71	0,45
LIXO	0,00	1,00	0,12	0,33

FONTE: WAQUIL, P. D.; FINCO, M. V. A.; MATTOS, E. J. Pobreza Rural e Degradação Ambiental: uma aplicação do Modelo Probit no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41, 2003. **Anais....** Brasília, D. F.: SOBER, 2003.

8 - Conclusões

Neste artigo, analisamos as relações entre dois fenômenos complexos: a pobreza rural e a degradação ambiental, questionando se o “círculo vicioso”, freqüentemente mencionado na literatura sobre o tema, é verificado nos Municípios de Machadinho e Maximiliano de Almeida, situados na região noroeste do Rio Grande do Sul. Utilizamos um conjunto amplo de indicadores socioeconômicos e ambientais, buscando melhor expressar a diversidade de situações, envolvendo diferentes tipos de pobreza, assim como diferentes tipos

de degradação do meio ambiente. A análise estatística descritiva, com a caracterização das medidas de tendência central e de variabilidade, além das distribuições de freqüências, ilustra essa diversidade de situações na região.

Os resultados obtidos a partir da estimação de modelos não-lineares de regressão (Probit) sugerem a refutação da relação entre pobreza e degradação, direta ou inversa. Em diversas situações, encontramos sinais positivos e negativos, apontando para a ambigüidade da relação entre pobreza rural e degradação ambiental. Esta é uma contribuição que o presente artigo traz: a aplicação do modelo Probit para estudar as relações entre pobreza e degradação, até então inédita na literatura sobre o tema.

Esses resultados confirmam aqueles apontados por Broad (1994), assim como por Reardon e Vosti (1995), os quais concluem:

“(...) nem toda degradação ambiental nos países em desenvolvimento é ligada à condição de pobreza; por exemplo, as externalidades negativas causadas por agricultores ricos ou o desmatamento causado por grandes empresas que são capital intensivas podem exaurir e degradar os recursos naturais sem o envolvimento e a participação da pobreza”.¹²

Dessa forma, podemos concluir que a redução da pobreza rural não implica, necessariamente, redução da degradação ambiental; também a redução da degradação ambiental não implica, necessariamente, redução da pobreza no espaço rural. Existe uma série de variáveis, como as condições de acesso a mercados, informação, crédito e assistência técnica, que condicionam essas relações e, assim, influenciam as estratégias adotadas pelos agricultores familiares.

A relação entre os indicadores socioeconômicos utilizados e que são objeto e subsídio para a formulação de políticas públicas têm uma relação ambígua com os indicadores ambientais. Os resultados obtidos reforçam a idéia de que, para aliviar a condição de pobreza e, ao mesmo tempo, preservar o meio ambiente, as políticas devem ser contexto-específicas e focadas por áreas de estudo, evitando o desperdício de esforços e, assim, sendo eficazes.

Esses condicionantes podem ser alterados pela proposição e implementação de políticas públicas, permitindo o alcance de ambos os objetivos simultaneamente: o alívio da pobreza rural e a redução da degradação ambiental. Podemos citar aqui, apenas como ilustração das possíveis formas de intervenção do Esta-

¹² “(...) not all environmental degradation in developing countries is linked to poverty; for example pollution as an externality of the agriculture of richer farmers or forest or commons overexploitation by large and capital-intensive lumber and cattle operations can ravage the environment without the poor's lifting a hand”.

do, a promoção de mercados específicos para os produtos da agricultura familiar, o investimento em infra-estrutura complementar e a pesquisa para viabilizar o uso de tecnologias adequadas às diferentes situações, que permitam ganhos de produtividade aliados à preservação dos recursos naturais.

Referências

ALIER, J. M. **Da economia ecológica ao ecologismo popular**. [S. l.]: FURB, 1998.

BROAD, R. The poor and the environment: friends or foes? **World Development Report**, Washington, D. C., v. 22, n. 6, p. 811-22, 1994.

CAVENDISH, W. **Empirical regularities in the poverty-environment relationship of African rural households**. London: Imperial College, 1999.

Disponível em:

<www.econ.ox.ac.uk/csaeadmin/workingpapers/pdfs> Acesso em: 12 abr. 2003.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

ECHEVERRIA, R. G. **Elementos estratégicos para la reducción de la pobreza rural en América Latina y el Caribe**. Washington: BID, 1998.

ECHEVERRIA, R. G. Opciones para reducir la pobreza rural en América Latina y el Caribe. **Revista de la CEPAL**, Santiago, n. 70, p. 147-160, abr. 2000.

EKBOM, A.; BOJÖ, J. **Poverty and environment: evidence of links and integration into the country assistance strategy process**. Environment Group. Washington, D. C.: World Bank, 1999. (The World Bank. Discussion Paper; n. 4).

FINCO, M. V. A. **Instrumentos econômicos como ferramenta de valoração ambiental. Caso de estudo: Praia do Cassino, Rio Grande/RS, Brasil**. Rio Grande: FURG, 2002. (Monografia de Graduação).

HAYES; NADKARNI, M. V. **Poverty, environment and development: studies of four countries in the Asia Pacific Region**. [S. l.]: UNESCO, 2001.

HILL, R. C.; GRIFFITHS, W. E.; JUDGE, G. G. **Econometria**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

KECK, M. E. A pobreza e o meio ambiente na América Latina. In: SEMINAR ON URBAN POVERTY, Rio de Janeiro, 1998. **Anais...** Rio de Janeiro: ALOP; World Bank, 1998. Disponível em: <www.worldbank.org> Acesso em: 11 nov. 2002.

MADDALA, G. S. **Introduction to econometrics**. 2. ed. New York: Macmillan, 1992.

MEZA, R. J.; SOUTHGATE, D.; VEGA, C. G. **Rural development, poverty and agricultural land use in El Salvador**. 2002. Disponível em: <www.agecon.ag.ohio-state/programs> Acesso em: 04 abr. 2003.

PRAKASH, S. **Poverty and Environment linkages in Mountains and Uplands: Reflections on the 'Poverty trap' thesis**. [S. l.]: CRRED, 1997. (CREED working paper; n. 12).

QUIJANDRÍA, B.; MONARES, A.; MONTENEGRO, R. U. P. **Hacia una region sin pobres rurales**. Santiago: FIDA, 2000.

REARDON, T., VOSTI, S. Links between rural poverty and the environment in developing countries: asset categories and investment poverty. **World Development**, Washington, D. C., v. 23, n. 9, p. 1495-1506, 1995.

ROMÃO, M. C. **Pobreza: conceito e mensuração**. Brasília: IPEA, 1993. (Cadernos de Economia, 13).

SCHNEIDER, S.; WAQUIL, P. D. Caracterização sócio-econômica dos municípios gaúchos e desigualdades regionais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 39, n. 3, p. 117-142, 2001.

VEIGA, J. E. Pobreza rural, distribuição da riqueza e crescimento: a experiência brasileira. In: Teófilo, Édson (Org.). **Distribuição de riqueza e crescimento econômico**. Brasília, D. F.: Ministério do Desenvolvimento Agrário/NEAD, 2000. p. 173-200. Disponível em: <<http://www.nead.org.br/index.php?acao=biblioteca&publicacaoID=84>>

WAQUIL, P. D.; MATTOS, E. J. Distribuição de renda no Rio Grande do Sul: um comparativo entre o rural e o urbano. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 23, n. especial, p. 621-644, 2002.

WAQUIL, P. D.; FINCO, M. V. A.; MATTOS, E. J. Pobreza Rural e Degradação Ambiental: uma aplicação do Modelo Probit no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41, 2003. **Anais....** Brasília, D. F.: SOBER, 2003.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our common future**. Oxford: Oxford University, 1987.