

Pedagogia da Alternância e Desenvolvimento: Um exercício empírico

Alternation Pedagogy and Development: An empirical study

Raquel Oliveira Gomes

Universidade Federal do Pará. Belém, Pará (PA), Brasil

Luana Costa Trindade

Universidade Federal do Pará. Belém, Pará (PA), Brasil

Hilder André Bezerra Farias

Universidade Federal do Pará. Belém, Pará (PA), Brasil

GT 08 - Extensão rural e Diálogos interculturais

Resumo: O estudo investiga a relação entre a prática da Pedagogia da Alternância nas escolas do meio rural da Amazônia Legal e o desenvolvimento multidimensional dos seus alunos. Apoiando-se na abordagem das Capacidades de Amartya Sen e na teoria da economia camponesa, o trabalho analisa se essa prática pedagógica atua na expansão das liberdades substantivas e na resistência dos modos de vida locais. Como estratégia de identificação causal, utilizou-se o Pareamento por Escore de Propensão (PSM) para compatibilizar escolas com alternância (grupo de tratamento) e seus pares de controle no ano de 2015. Posteriormente, estimou-se um modelo de regressão com dados em painel para os anos de 2013, 2015, 2019 e 2021, utilizando o Indicador de Nível Socioeconômico (INSE) do INEP como proxy de desenvolvimento. Os resultados indicam que, embora não haja impacto imediato, a Alternância altera positivamente a trajetória de desenvolvimento socioeconômico dos discentes ao longo do tempo, mitigando tendências de estagnação observadas na região. Conclui-se que a política pública não apenas melhora indicadores educacionais, mas fortalece as capacidades necessárias para a reprodução social e autonomia das populações rurais amazônicas.

Palavras-chave: pedagogia da alternância; amazônia legal; abordagem das capacidades; avaliação de impacto; PSM.

Abstract: This study investigates the relationship between the practice of Alternation Pedagogy in rural schools of the Legal Amazon and the multidimensional development of their students. Drawing on Amartya Sen's Capability Approach and peasant economy theory, the research analyzes whether this pedagogical practice contributes to the expansion of substantive freedoms and the resistance of local ways of life. As a causal identification strategy, Propensity Score Matching (PSM) was employed to match schools utilizing alternation (treatment group) with their control peers in 2015. Subsequently, a panel data regression model was estimated for the years 2013, 2015, 2019, and 2021, using INEP's Socioeconomic Status Indicator (INSE) as a development proxy. The results indicate that, although there is no immediate impact, Alternation positively alters the students' socioeconomic development trajectory over time, mitigating the stagnation trends observed in the region. The study concludes that this public policy not only improves educational indicators but also strengthens the capabilities required for the social reproduction and autonomy of rural Amazonian populations.

Keywords: alternation pedagogy; legal amazon; capability approach; impact evaluation; PSM.

1. Introdução

A Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (2015) estabeleceu um marco institucional global para o desenvolvimento sustentável. No entanto, a materialização de seus objetivos na Amazônia Legal exige ultrapassar a aplicação mecânica de metas globais. Requer, fundamentalmente, um olhar crítico sobre a territorialidade e o desenvolvimento regional a partir de suas dinâmicas internas.

Nesse contexto, a pobreza não pode ser interpretada sob a ótica restrita da insuficiência de renda. Apoiando-se em Amartya Sen (2018), este estudo compreende a pobreza como a privação de capacidades básicas que limitam a liberdade dos indivíduos de alcançar seus objetivos de vida ao realizar funcionamentos que julguem valiosos. Na Amazônia rural, essa privação se manifesta quando as populações são impedidas de reproduzir seus modos de vida ou de transitar com autonomia entre os saberes tradicionais e o saber científico tecnificado.

A organização da agricultura familiar na região reflete, conforme a leitura Chayanov (1974), um modo social de vida onde a unidade doméstica atua dualmente no consumo e na produção. A alocação do trabalho nessas famílias obedece a um equilíbrio delicado entre as necessidades de consumo e a penosidade do trabalho, visando a reprodução social do grupo, e tem na composição familiar (demográfica) um ponto de partida para tomada de decisão, especialmente no que diz respeito à capacidade de alocação do tempo de trabalho. No debate atual sobre as práticas da agricultura familiar, é importante observar que não se trata de uma forma “antiga” de organização do trabalho no campo, mas uma forma particular, integrada ao meio urbano, passível de intensificação produtiva e com condicionantes específicas para uma transição agroecológica (Mattos et al, 2010).

Nesse contexto, em especial considerando as crianças e adolescentes e seu papel dinâmico na contribuição para a produção dos domicílios rurais, mas sem inviabilizar a importância da educação de jovens e adultos, recorre-se também ao argumento de Banerjee e Duflo (2021), no qual a educação é o vetor crucial para a expansão das capacidades, permitindo romper ciclos de desigualdade. Contudo, o modelo escolar tradicional muitas vezes ignora os tempos e espaços da vida camponesa, enfraquecendo as redes de apoio social, familiares e comunitárias, que, segundo Ávila e Portes (2012), são determinantes para a trajetória de jovens em situação de vulnerabilidade.

É diante desse desafio que a Pedagogia da Alternância se insere como objeto central desta análise. Ao integrar tempos escolares e comunitários, essa prática pedagógica respeita a dinâmica produtiva descrita por Chayanov e potencializa o que Alkire (2008) denomina de "poder instrumental" das dimensões da pobreza: revelando na escola uma parceria estratégica para o desenvolvimento dos domicílios, e não enquanto uma dificuldade ou um meio de negação da história, tradição e cultura das famílias que vivem e se reproduzem socialmente no campo, isto é, com respeito à continuidade entre passado, presente e futuro para geração de riqueza social (Ploeg, 2006).

A Pedagogia da Alternância, conforme Brasil (2006), pode ser compreendida como a proposta de uma prática pedagógica diferentes espaços e tempos na formação do aluno, que passa períodos alternados em seu meio social e profissional, o tempo-comunidade, e no ambiente escolar, o tempo-escola. Essa alternância de espaços, em geral em períodos de duas semanas, visa a integração entre os saberes técnico-científicos e tácitos das populações rurais.

A pedagogia da alternância tem a proposta de atender o modo de vida campesino onde há um tripé escola-família-comunidade e com uma "troca de conhecimentos" em via de mão dupla entre escola e família (Aires, Vizolli e Stephani, 2018; Santos et al., 2019). Os momentos na escola e no ambiente familiar com etapas de observar/pesquisar (meio social), refletir e aprofundar (meio escolar) e experimentar/transformar (meio social) (Santos et al., 2019).

Essas práticas, por respeitarem os tempos da escola e da comunidade, vão ao encontro da dinâmica demográfica dos domicílios camponeses. Especialmente consideradas as crianças, adolescentes e jovens nos últimos anos do ensino fundamental, no ensino médio e na educação de jovens e adultos, a pedagogia da alternância cria um ambiente favorável para o aumento dos conhecimentos provenientes de uma maior escolaridade, sem representar um requisito detrimental de redução de capacidade produtiva para as famílias do campo.

Entende-se que esse modelo de escola tem a capacidade de dialogar em diversos níveis com a Agenda 2030, ao promover as ODS 11 (comunidades sustentáveis), 12 (consumo e produção sustentáveis), 13 (ação contra a mudança climática, e 15 (vida terrestre), além de ser uma manifestação, enquanto política pública, de um caminho para a ODS 4, de universalização da educação de qualidade, bem como da redução da pobreza e desigualdades (ODS 1). Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo identificar se as práticas da Pedagogia da Alternância, após seu marco legal de reconhecimento, entendido como uma política pública, nas escolas do meio rural da Amazônia Legal brasileira têm produzido efeitos sobre o desenvolvimento socioeconômico dos estudantes nas escolas onde são implementados.

Mais especificamente, o presente estudo buscou investigar se a prática da Pedagogia da Alternância, enquanto política pública na Amazônia Legal, tem produzido efeitos mensuráveis sobre o desenvolvimento multidimensional dos estudantes. Para tanto, utiliza-se como *proxy* o Indicador de Nível Socioeconômico (INSE) mensurado pelo INEP (Instituto Educacional Anísio Teixeira). Trata-se de um exercício empírico que buscou identificar se esse modelo educacional é capaz de alterar a trajetória de desenvolvimento dos alunos (e de suas famílias), contribuindo assim para a ampliação das liberdades substantivas das populações rurais da Amazônia.

2. A pedagogia da alternância na educação no campo no Brasil

De acordo com Brasil (2002), na resolução que institui as diretrizes operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo, essas entidades podem ser definida pela sua integração à realidade na qual seu funcionamento está inserido, isto é, mostra-se como detentora ou fonte de conhecimento de base científica, mas dialoga com os conhecimentos tradicionais, culturais, sociais e históricos de seus estudantes e suas famílias, sendo parte de uma comunidade, e não uma imposição cultural urbana-industrial que não respeita às vivências e os interesses do campo.

Em seu artigo 13 (Brasil, 2002) indica que as escolas do campo devem prezar, na prática docente, pelos componentes de estudos de respeito da diversidade e do protagonismo de crianças, jovens e adultos do campo na construção de qualidade de vida individual e coletiva, além de indicar propostas pedagógicas que valorizem a diversidade cultural à processos de transformação no campo com intermediação do avanço científico e tecnológico para a melhoria das condições de vida dessas comunidades.

A prática da Pedagogia da Alternância nas escolas está diretamente associada ao princípio da flexibilidade, presente na Lei de Diretrizes e Bases, em seu artigo 23, na qual está definido que a educação básica pode ser organizar de diferentes modos, dentre os quais o da “alternância regular de estudos” (Brasil, 1996). Em seu parágrafo segundo há inclusive a indicação de que o calendário escolar deverá respeitar as particularidades locais, inclusive climáticas e econômicas.

Ainda nessa linha, o artigo 28 da LDB indica que, na educação básica para a população rural, os sistemas devem promover adaptações adequadas à vida rural de cada região, seja na forma da organização curricular, seja com a organização da escola, levando em consideração, por exemplo, as fases do ciclo agrícola.

Essa diretriz se articula com o ODS 4, que destaca a importância de eliminar desigualdades no acesso e garantir condições de permanência para grupos historicamente excluídos, como os estudantes do campo. Ao reconhecer essas particularidades e ajustá-las ao projeto pedagógico, a legislação brasileira e a Agenda 2030 convergem no sentido de promover uma educação mais equitativa, contextualizada e capaz de reduzir barreiras estruturais enfrentadas pelas populações rurais.

Também são artigos da LDB relacionados à prática da pedagogia da alternância os artigos 22, que indica o papel da educação básica de desenvolvimento dos educandos para o

exercício da cidadania, trabalho e estudos posteriores, ligado ao contexto da educação do campo, não entendida aqui somente como educação no meio rural, mas como um processo educativo que respeita as especificidades dos estudantes do campo e suas famílias (Brasil, 1996), integrando conhecimentos tradicionais e técnico-científicos.

Nesse contexto, Queiroz (2004) discute diferentes formas da promoção da alternância nas escolas, indicando três grupos: alternância justapositiva, com alternância nos tempos e espaços sem integração entre eles; alternância associativa, com associação entre a formação geral e a profissional, de forma aditiva; e alternância integrativa real ou copulativa, com uma integração entre os meios de vida social e profissional, do tempo da comunidade, e escolar, com o tempo da escola.

Murilo Hingel (Brasil, 2006), em seu parecer quanto aos dias letivos para aplicação da Pedagogia da Alternância nos Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFFA), indica a alternância integrativa real, também chamada de alternância formativa, como alternativa mais consistente na efetivação dos objetivos das escolas do campo enquanto meio que respeita as particularidades das comunidades e respeita seus conhecimentos ao passo que busca levar o conhecimento de base científica para os alunos.

Dentre as práticas reconhecidas da Pedagogia da Alternância está o Plano de Estudo, a ser realizado no tempo vivido na propriedade ou no meio profissional do estudante, no qual devem ser feitas reflexões e pensadas soluções e experimentações no contexto social visando a busca pelo desenvolvimento local sustentável. Quando o aluno está em seu tempo de escola existe espaço para socializar e refletir sobre sua realidade, vivenciada no seu tempo junto à comunidade, com suporte de conhecimento teórico mediado pelos docentes e monitores.

Além do Plano de Estudo, Brasil (2006) aponta como instrumentos práticos da Pedagogia da Alternância no Brasil: Plano de Formação; Colocação em Comum; Caderno de Síntese da Realidade do Aluno; Fichas Didáticas; Visitas de Estudo; Intervenções Externas (palestras, seminários, debates e outros); Experiência Profissional do Aluno; Visitas à Família do Aluno; Caderno de Acompanhamento da Alternância; e Avaliações.

Considerando que existe um marco legal que respalda a prática da Pedagogia da Alternância no país, é preciso perceber também as experiências práticas das escolas que a praticam, identificando o potencial e os desafios ou limitações que vêm sendo percebidas pela literatura especializada sobre o tema, para uma contextualização mais apropriada do exercício empírico proposto, bem como a posterior análise de seus resultados.

Os conhecimentos obtidos pela prática da Pedagogia da Alternância representam uma alternativa para a superação da pobreza rural e do uso de práticas que não respeitam o ecossistema, como no caso da agricultura de corte e queima para um modo de produção agroecológica de maior produtividade e sustentabilidade (Rego e Kato, 2017), aqui entendida como uma forma modernizadora que parte do conhecimento tácito local (contribuição da comunidade) respeitando os saberes tradicionais e integrando-o ao conhecimento técnico e de base científica (contribuição da escola). Nesse sentido, Costa (2020) aponta que são necessários conhecimentos específicos de base científica “ajustados” à realidade dessas populações para criar competências nas áreas rural, logística e da produção industrial.

As práticas agroecológicas também estariam ligadas à questão de gênero e à capacidade que os estabelecimentos possuem em criar produtos competitivos para seus mercados locais, cada vez mais relevantes na redução das desigualdades no meio rural amazônico. Na questão de gênero é importante destacar também o papel da educação como forma de empoderamento feminino no campo e promoção da igualdade de gênero, e enquanto forma modernizadora de produção familiar, pensar na obtenção do conhecimento de base científica como um atributo importante da diversificação produtiva. Em realidade seria uma forma de promoção do que Costa (2020) aponta como um padrão recente nos camponeses da região de crescimento de sua renda com reduzido impacto ambiental.

A oportunidade de uma educação do campo, especialmente com a conclusão de um ensino técnico, permite aos alunos a escolha entre as diferentes oportunidades ligadas à permanecer ou não no campo, mas em condições de boa qualidade de vida, de geração de renda e respeito à diversidade (Souza, Vergutz e Costa, 2017). Além disso, por meio das atividades práticas voltadas à agropecuária no curso técnico, os alunos são incentivados a aplicar seu aprendizado em experimentações na comunidade, contribuindo para o desenvolvimento local (Aires, Vizolli e Stephani, 2018).

Souza, Vergutz e Costa (2017) ressaltam que em um ambiente patriarcal, de subjugação feminina, contribui como motivo para a saída das jovens do meio rural em direção ao meio urbano para que essas garantam sua escolaridade e empregos dignos, não lhes restando o direito à escolha pela permanência no campo. Assim, a pedagogia da alternância propõe construir um indivíduo com uma formação plural e humanista se preocupando com o reconhecimento da mulher no campo, por ser uma prática que não impõe restrições de gênero, acaba sendo uma ação pedagógica que se apresenta enquanto possibilidade de superação de relações de gênero

social-cultural-historicamente construída que sujeita às mulheres ao tripé "mulher-mãe-dona de casa" (Souza, Vergutz e Costa, 2017; Assunção e Camacho, 2023).

Considerando esse exercício de compreender o funcionamento da pedagogia da alternância no Brasil, o trabalho de Fraga e Souza (2017) estuda Escola Família Agrícola Dom Fragoso - Ceará sob o viés da Pedagogia da Alternância, com enfoque nos aspectos das dinâmicas sociais no campo e a educação no campo. A EFA Dom Fragoso se constituiu dos esforços dos camponeses e dos movimentos sociais para fornecer educação para as futuras gerações daqueles camponeses.

Dentro desse contexto, a escola trabalha com o currículo básico de ensino médio e apresenta atividades para formação do técnico em Agropecuária. A formação conta com período escola e o período família/comunidade, qual os alunos colocam em prática os conhecimentos agropecuários adquiridos na escola para desenvolver novas formas de trabalho no campo. O estudo de Fraga e Souza (2017) evidencia uma visão positiva das famílias acerca da vivência da pedagogia da alternância ao promover a integração da escola com a comunidade e promoção do trabalho no campo com consciência ambiental.

Através de uma ótica voltada ao gênero, Souza, Vegutz e Costa (2017) investigam as percepções das discentes da Escola Família Agrícola de Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, em relação ao Estágio em Vivência quanto às relações de gênero presentes em seu cotidiano. O texto aborda a prática do Estágio em Vivência, com uma prática de alternância de espaços e tempos entre famílias e estudantes, formando duplas de intercambistas que permutam entre si na vivência familiar.

A partir da pedagogia da alternância se enxerga a possibilidade de avançar nas questões de gênero. A proposta da educação no campo com a pedagogia da alternância e inclusão do estágio em vivência permite retirar o véu de marginalização do trabalho feminino nas propriedades rurais, argumentam Souza, Vegutz e Costa (2017). Seja com a mudança de percepção sobre a sexualização do corpo feminino, seja quanto às suas capacidades de compreender e aplicar conhecimentos técnico-científicos.

A análise de Aires, Vizolli e Stephani (2018) trata da pedagogia da alternância presente na Escola Família Agrícola de Porto Nacional, Tocantins. No contexto da alternância, a escola realiza atividades práticas voltadas para a agropecuária no curso técnico, em que os alunos recebem o incentivo para experimentações do seu aprendizado obtido no tempo escolar na comunidade a fim de contribuir com o desenvolvimento local. O texto dos autores aponta que, para as famílias camponesas, obter uma educação combinada com aspectos da vida no campo

permite um desenvolvimento do trabalho camponês, o que leva a formas mais dignas de trabalho e à melhoria de vida das famílias.

Em uma percepção conjunta de alunos e professores, Santos et al. (2019) abordam o processo de autoavaliação das percepções sobre a pedagogia da alternância da Escola Família Agrícola Itapirema, em Rondônia. A alternância é apontada pelos alunos como uma alternativa mais viável para frequentar a escola, principalmente os que moram em comunidades mais afastadas, que seriam inviabilizados de frequentar a escola com metodologia de ensino regular diariamente. Contudo, os autores destacam que os estudantes se defrontam com dificuldades para praticar os conhecimentos recebidos na escola devido à falta de apoio familiar e desestímulo dos estudantes. Além disso, alguns alunos consideram que existe uma falta de autonomia, cumprindo apenas o papel de mão de obra em suas famílias. Apesar dessas dificuldades, o texto evidencia que, em geral, os alunos se mostram satisfeitos com as oportunidades que a escola fornece no aperfeiçoamento em relação ao agronegócio e por receberem uma formação técnica em Agropecuária no ambiente escolar, que tem um perfil profissional, mas que também permite a continuidade da vida do campo.

A pesquisa de Domingues et al. (2021) investigou o ensino da Escola Tecnológica de Fraiburgo por meio da pedagogia da alternância. Os autores entendem a pedagogia da alternância como uma tecnologia social baseada nas trocas entre os agentes envolvidos. Isso se reflete na preocupação da escola com a qualidade de vida local e com as oportunidades da região, demonstrando seu papel na comunidade. A escola reconhece as particularidades das famílias e adapta até mesmo o calendário escolar para atender às suas necessidades. Considerando a presença do ensino de Agroecologia na escola, o estudo também mostra que a maioria dos alunos está envolvida na atividade agrícola com suas famílias, buscando dialogar e aplicar os conhecimentos adquiridos no curso de agroecologia, promovendo uma produção mais sustentável.

Durante a pandemia de Covid-19, as escolas com alternância precisaram se adaptar. Nesse contexto, Valadão (2021) buscou analisar a conduta da escola frente às restrições impostas pela pandemia do novo coronavírus no Centro Familiar de Formação por Alternância de Ji-Paraná, Rondônia. Nos tempos de pandemia, a pedagogia da alternância foi forçada a passar por uma revisão de conceitos, como no caso do uso de aplicativos de comunicação para realização das tutorias com os alunos. O estudo mostrou que a pandemia representou um desafio com o qual a comunidade em torno da escola não foi capaz de lidar, muitos alunos desistiram por não sentir que conseguiriam acompanhar as atividades escolares, especialmente

os que moram em comunidades mais isoladas (sem acesso constante às tecnologias de informação e comunicação) e de menores condições econômicas, sem recursos para adquirir equipamentos como computador e celular.

Em uma reflexão da prática de educação do campo para fortalecimento das comunidades camponesas, Assunção e Camacho (2023) procuraram abordar a experiência da Escola Família Agrícola Rosalvo da Rocha, Mato Grosso do Sul. O projeto político pedagógico da escola preconiza a participação ativa dos alunos como indivíduos dentro da comunidade, com voz para debate e a busca por alternativas sustentáveis para desenvolvimento local. A educação no campo, e a pedagogia da alternância incluso, se contrapõe às hegemonias rurais baseadas no capitalismo agrário para fortalecer a resistência do território e das comunidades, afirmam Assunção e Camacho (2023). Os autores destacam também a importância das parcerias para o aprendizado dos alunos, como a parceria com ATER (Assistência Técnica e Extensão Rural) que fornece acesso a profissionais e ferramentas importantes para o avanço do conhecimento. Com auxílio de parcerias com instituições voltadas para práticas agroecológicas, os estudantes têm a possibilidade de viver (no estágio) as atividades camponesas de um aspecto agroecológico para levar até seu convívio em comunidade.

A seguir, será apresentada a metodologia utilizada para o exercício econométrico empírico que buscou fazer um retrato dos impactos socioeconômicos potenciais das práticas da Pedagogia da Alternância nas comunidades rurais amazônicas, buscando enriquecer o diálogo aqui apresentado com uso dos dados oficiais sobre a educação no Brasil.

3. Metodologia

Para investigação da hipótese do presente artigo, de que: *A pedagogia da alternância representa um caminho para superação da pobreza multidimensional no meio rural da Amazônia Legal* se utilizou de microdados obtidos do Censo Escolar do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), para que fosse possível identificar quais escolas praticam o que seu dicionário de dados se refere enquanto “Alternância regular de períodos de estudos (proposta pedagógica de formação por alternância com tempo-escola e tempo-comunidade)”, uma variável categórica.

Para que fosse realizada uma comparação apropriada entre a presença da Pedagogia da Alternância nas escolas, variável de impacto, sobre o indicador de desenvolvimento para capturar a pobreza multidimensional dos domicílios rurais, variável de resposta, foi utilizada a técnica do pareamento por escore de propensão (PSM, na sigla em inglês de *Propensity Score Matching*). A variável de resposta utilizada foi uma padronização do INSE (Indicador de Nível

Socioeconômico) derivado dos dados do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), ambos também do INEP.

A técnica de pareamento constrói grupos de comparação se baseando em características observáveis, a comparação é realizada com um grupo que não pratica a pedagogia da alternância em comparação ao que está sendo analisado. O objetivo dessa técnica é formar um grupo de controle com características semelhantes ao grupo de tratamento (Pinto, 2012; Getler, 2018).

O pareamento é realizado para encontrar uma unidade (escola) participante da pedagogia da alternância que seja semelhante a uma unidade não participante dentre as características disponíveis nas bases de dados, isto é, para cada participante do grupo controle, há uma correspondência no tratamento. Getler (2018) explica que ao utilizar essa técnica se pode defrontar com um problema, a dimensionalidade, que ocorre de duas formas: múltiplos pares para uma única unidade participante ou uma unidade participante não encontrar nenhum par correspondente.

Para evitar esse problema, existe o método de pareamento por escore de propensão. Esse método consiste em calcular a probabilidade de cada unidade participar da política, a probabilidade possui pesos que definem o impacto de cada variável explicativa, sendo esses os escores de propensão. Assim, a função de probabilidade representa as chances de o indivíduo receber o tratamento diante das características observadas (Pinto, 2012; Getler, 2018).

O escore de propensão é usado para reduzir o viés criando um equilíbrio entre o grupo de tratamento e controle com base em características observadas. O método é aplicado em estudos observacionais diante da impossibilidade de realizar uma atribuição aleatória (White e Raitzer, 2017).

Na realização do pareamento por escores é preciso utilizar características que não se supõem serem afetadas pelo tratamento (White e Raitzer, 2017; Gertler, 2018). Ou seja, é importante uma seleção de variáveis que prezam pela diferenciação, na comparação entre indivíduos do grupo de controle e de tratamento, apenas na participação ou não do programa de estudo (Pinto, 2012).

Após a conclusão da estimativa de escore de propensão para cada unidade, é feito o pareamento. Existem diversos tipos métodos de pareamento, sendo utilizado no presente artigo o de vizinho mais próximos, onde cada observação do tratamento apresenta um par de controle, do contrário existe uma falha de suporte comum, isto é, uma das observações de tratamento não encontrou um par que tem uma correspondência em seu escore, logo é necessário delimitar as observações apenas para as unidades que conseguiram formar pares (Gertler, 2018).

Neste trabalho, as seguintes variáveis do Censo Escolar de foram utilizadas na etapa de pareamento:

- QT_MAT_BAS_FEM: Número de Matrículas na Educação Básica - Feminino
- QT_MAT_BAS_MASC: Número de Matrículas na Educação Básica - Masculino
- QT_MAT_BAS_18_MAIS: Número de Matrículas na Educação Básica - Com 18 ou mais anos de idade
- QT_MAT_MED: Número de Matrículas no Ensino Médio
- QT_MAT_PROF_TEC: Número de Matrículas na Educação Profissional Técnica - Modo profissionalizante de ensino correspondente às turmas de cursos técnicos de nível médio nas formas articuladas (integrada ou concomitante), ou subsequente ao ensino médio e de normal/magistério;
- IN_DORMITORIO_ALUNO: Dependências físicas existentes e utilizadas na escola - Dormitório de Aluno;
- IN_ENERGIA_REDE_PUBLICA: Abastecimento de energia elétrica - Rede pública
- IN_INTERNET: Acesso à Internet.
- IN_COMPUTADOR: Equipamentos existentes na escola para uso técnico e administrativo - Computador
- IN_BIBLIOTECA: Dependências físicas existentes e utilizadas na escola - Biblioteca
- IN_COZINHA: Dependências físicas existentes e utilizadas na escola - Cozinha
- IN_REFEITORIO: Dependências físicas existentes e utilizadas na escola - Refeitório
- IN_ALIMENTACAO: Alimentação escolar para os alunos - PNAE/FNDE.

Busca-se compreender se mantidas relativamente próximas essas variáveis para o grupo de tratamento e de controle, existiu, ao longo dos anos, uma mudança consistente no INSE para o grupo de tratamento, isto é, para as escolas praticantes da pedagogia da alternância. Devido à periodicidade do INSE, foram usados os anos de 2013, 2015, 2019 e 2021 para construção do painel de dados das escolas rurais dos estados pertencentes à Amazônia Legal, entretanto, para o pareamento foram utilizadas as observações do ano de 2015. Também é importante notar que essa periodicidade descontínua é reflexo de mudanças na metodologia de cálculo do índice, o que levou à sua padronização para uma escala entre 0 e 1, para cada ano de análise, por:

$$INSE_i = \frac{INSE_i - \min(INSE_i)}{\max(INSE_i) - \min(INSE_i)} \quad (1)$$

Dessa forma, a análise de dados em painel que busca testar a hipótese do início dessa seção corresponde à seguinte equação:

$$INSE_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 ALT_{i,t} + \beta_2 t + \beta_3 ALT_{i,t} * t \quad (2)$$

Onde ALT corresponde à variável categórica da pedagogia da alternância e t é a tendência temporal. Dessa equação se busca analisar especificamente o coeficiente β_3 que corresponde a um diferencial de coeficiente de inclinação no tempo em relação às escolas onde há pedagogia da alternância. Dessa maneira, o que se busca analisar é se em escolas que praticam a pedagogia da alternância, mantidas constantes ou aproximadas as demais variáveis, se há um impacto dessa prática no indicador de nível socioeconômico dos estudantes, como uma proxy do desenvolvimento local multidimensional.

Para a realização do modelo, foram executados no software R os modelos de painel de dados agrupados (*pooling*) do modelo de efeitos fixos e do modelo de efeitos aleatórios, sendo a escolha dos modelos realizada pelos testes F e de Hausman (Gujarati, 2006). Finalmente, para a análise dos coeficientes do modelo escolhido, foram utilizados erros padrões robustos consistentes para heterocedasticidade e autocorrelação.

4. Resultados e discussão

Os resultados do pareamento para o ano de 2015 estão apresentados na tabela abaixo, é possível observar as estatísticas descritivas das covariáveis para o conjunto dos dados do ano de 2015 e, posteriormente, para os dados pareados:

Tabela 1: Estatísticas descritivas para os grupos de tratamento e controle sem o pareamento.

Variável	Média Tratada	Média Controle	Dif. Padrão Médias	Razão Variâncias	eCDF Média	eCDF Máx
distância	0,07	0,03	0,38	13,39	0,19	0,30
QT_MAT_BAS_FEM	161,49	144,63	0,17	0,94	0,05	0,14
QT_MAT_BAS_MASC	176,65	159,57	0,18	0,87	0,05	0,15
QT_MAT_BAS_18 MAIS	43,26	30,23	0,19	1,17	0,05	0,20
QT_MAT_MED	26,97	19,62	0,10	0,77	0,03	0,08
QT_MAT_PROF_TEC	13,55	3,26	0,15	1,70	0,03	0,07
IN_DORMITORIO_ALUNO	0,12	0,01	0,32		0,10	0,10
IN_ENERGIA_REDE_PUBLICA	0,91	0,91	0,00		0,00	0,00
IN_INTERNET	0,56	0,39	0,34		0,17	0,17

IN_COMPUTADOR	0,91	0,85	0,19		0,06	0,06
IN_BIBLIOTECA	0,45	0,30	0,30		0,15	0,15
IN_COZINHA	1,00	0,98	0,16		0,02	0,02
IN_REFEITORIO	0,48	0,28	0,40		0,20	0,20
IN_ALIMENTACAO	1,00	1,00	0,05		0,00	0,00

Fonte: Censo Escolar, INEP.

Antes do pareamento, os grupos de tratamento e controle apresentaram diferenças significativas em quase todas as covariáveis analisadas. As diferenças padronizadas de médias ultrapassam os limites aceitáveis (0,1) em diversas variáveis, como distância, presença de biblioteca, acesso à internet e refeitório, indicando falta de balanceamento. A razão de variâncias também se afasta do valor ideal (1), especialmente em variáveis de infraestrutura. Esses resultados sugerem que, sem o pareamento, a comparação direta entre escolas com e sem alternância poderia gerar vieses na estimativa causal.

Ao utilizar o pareamento há uma redução nas diferenças entre os grupos, como demonstrado na Tabela 2. As diferenças padronizadas de médias ficaram próximas de zero na maior parte das variáveis, indicando excelente balanceamento.

As variáveis categóricas também apresentaram aproximação quase completa entre as de tratamento e de controle. Isso reforça que o PSM foi eficaz para reduzir as tendências de seleção e tornar os grupos comparáveis, fortalecendo a validade dos resultados. A única variável com desequilíbrio residual foi *QT_MAT_MED* (-0,18), mas como não é uma variável estrutural crítica, desta forma o pareamento permanece adequado.

O coeficiente negativo associado ao tempo sugere uma deterioração geral do INSE no período analisado, independentemente da alternância. Significa que as políticas públicas estão profundamente condicionadas por fatores estruturais, como capacidade estatal, contexto econômico e continuidade de investimentos (Saravia; Ferrarezi, 2006)

Em períodos marcados por instabilidade política e restrições orçamentárias, políticas educacionais tendem a perder efetividade, fator que se reflete em indicadores socioeconômicos como o INSE. Assim, a tendência descendente capturada pelo modelo não representa um fracasso da alternância, mas evidencia os limites sistêmicos que afetam a educação pública como um todo, especialmente em áreas rurais, onde a vulnerabilidade estrutural é historicamente maior.

Tabela 2: Estatísticas descritivas para os grupos de tratamento e controle após o pareamento.

Variável	Média Tratada	Média Controle	Dif, Padrão Médias	Razão Variâncias	eCDF Média	eCDF Máx	Dist, Padrão Pares
distância	0,07	0,07	0,01	1,08	0,00	0,03	0,02
QT_MAT_BAS_FEM	161,49	161,25	0,00	0,92	0,02	0,09	0,85
QT_MAT_BAS_MASC	176,65	170,45	0,07	0,97	0,03	0,17	0,87
QT_MAT_BAS_18_MAIS	43,26	39,82	0,05	1,29	0,02	0,17	0,62
QT_MAT_MED	26,97	39,77	-0,18	0,36	0,02	0,04	0,55
QT_MAT_PROF_TEC	13,55	11,99	0,02	1,34	0,01	0,01	0,10
IN_DORMITORIO_ALUNO	0,12	0,12	0,00		0,00	0,00	0,03
IN_ENERGIA_REDE_PUBLICA	0,91	0,87	0,14		0,04	0,04	0,68
IN_INTERNET	0,56	0,62	-0,13		0,06	0,06	0,60
IN_COMPUTADOR	0,91	0,88	0,09		0,03	0,03	0,36
IN_BIBLIOTECA	0,45	0,44	0,03		0,01	0,01	0,70
IN_COZINHA	1,00	1,00	0,00		0,00	0,00	0,00
IN_REFEITORIO	0,48	0,48	0,00		0,00	0,00	0,18
IN_ALIMENTACAO	1,00	1,00	0,00		0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração Própria, Censo Escolar, INEP. Foram pareadas 77 unidades de tratamento, correspondentes às observações que apresentavam a prática da alternância em 2015 com 77 entidades para o grupo de controle, de um total de 2504 entidades sem a prática da alternância em 2015.

Os resultados dos modelos de dados em painel, apresentados na Tabela 3, revelam três características centrais. Em primeiro lugar, a variável *ALT*, que captura o efeito imediato da adoção da Pedagogia da Alternância, apresenta coeficientes negativos e não significativos em todos os modelos (pool, efeitos fixos e efeitos aleatórios). Isso indica que a mera adoção da Alternância não produz, de forma instantânea, variação no INSE.

Uma segunda característica se refere à variável temporal (*t*), cujo coeficiente é negativo e estatisticamente significativo em todos os modelos, indicando uma tendência de queda geral do INSE ao longo do período analisado. Por fim, é também possível notar que a interação *ALT* $\times$ *t*, na qual os modelos apresentam coeficientes positivos e estatisticamente significativos para essa variável em todas as especificações, com destaque para o modelo de efeitos aleatórios, considerado mais adequado.

Dentre os dados que mais se aproximaram com o pareamento estão as matrículas femininas de pessoas com 18 anos ou mais, do ensino médio e profissionalizante. Além disso, houve uma aproximação maior nas variáveis categóricas de dormitórios, acesso à internet e da presença de refeitórios. A proximidade maior entre os grupos de tratamento e de controle aumenta a confiança na capacidade de redução de viés da técnica empregada.

Os resultados para os três modelos de dados em painel estão dispostos na Tabela 3, abaixo.

Tabela 3: Resultados das Regressões.

	Variável Dependente:		
	INSE		
	Pool	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios
ALT	-0,010	-0,040	-0,034
	(0,031)	(0,023)	(0,021)
t	-0,016***	-0,015***	-0,015***
	(0,003)	(0,002)	(0,002)
ALT*t	0,028*	0,049**	0,045***
	(0,015)	(0,012)	(0,011)
Intercepto	0,447***		0,442***
	(0,010)		(0,007)
Observações	578,000	578,000	578,000
R2	0,097	0,289	0,254
R2 Ajustado	0,093	0,236	0,250
Estatística F	20,617*** (df = 3; 574)	57,065*** (df = 3; 421)	171,036***
Nota:	*p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01		

Fonte: Elaboração Própria. Para os modelos de efeitos fixos e efeitos aleatórios foram utilizados os erros-padrões robustos.

Os testes para os modelos indicam a preferência pelo modelo de efeitos aleatórios, uma vez que pela estatística do teste F deve-se rejeitar a hipótese de que os dados agrupados são uma boa solução para o problema de modelagem proposto. Pelo teste de Hausman não foi possível rejeitar a hipótese da adequação do modelo de efeitos aleatórios.

A análise empírica sustentada pelo pareamento por escore de propensão (PSM) conferiu robustez interna ao modelo, permitindo isolar o efeito da política pública das características observáveis prévias das escolas. O dado central revelado pelo modelo de efeitos aleatórios não reside na alteração imediata do nível socioeconômico quando comparadas às escolas com e sem alternância (variável *ALT* não significativa), mas na modificação da trajetória de desenvolvimento dos discentes das escolas com alternância ao longo do tempo (interação *ALT*t*, coeficiente 0.045, significativa a 1%).

Esse resultado é ainda mais importante considerando um cenário comparativo no qual a tendência temporal (*t*) aponta para uma deterioração geral dos indicadores socioeconômicos dos alunos das escolas pareadas na região, reflexo das vulnerabilidades estruturais recentes da educação rural na Amazônia. Os resultados do modelo apontam para a Pedagogia da Alternância atuando como um fator de resistência. Estatisticamente, isso demonstra que a política não apenas "adiciona" recursos, mas altera a inclinação da curva de desenvolvimento dos territórios atendidos, mitigando os efeitos exógenos negativos que afetam as escolas do grupo de controle. Esse resultado corrobora a hipótese original do trabalho e serve de indício em favor da compreensão de que a pedagogia da alternância enquanto instrumento de política pública na universalização do acesso ao ensino de qualidade pode ser capaz de auxiliar na superação da pobreza multidimensional no campo da Amazônia Legal.

Um ponto importante a ser considerado é a ausência de significância estatística para o impacto imediato da presença de alternância (não existe um diferencial de intercepto significativo, capturado pela variável *ALT*). Esse resultado está em conformidade com a literatura especializada na avaliação de políticas públicas. Como apontam Pinto (2012), Gertler et al. (2018) e White e Raitzer (2017), intervenções educacionais complexas raramente geram outputs instantâneos, pois dependem da maturação de novas práticas sociais. Nesse sentido, os resultados empíricos dialogam com a distinção feita por Souza e Secchi (2015) entre eficiência e efetividade social. Enquanto políticas focadas na entrega de bens (eficiência) são mensuráveis no curto prazo, a Pedagogia da Alternância, enquanto arranjo pedagógico que respeita o modo de vida das comunidades rurais na Amazônia e que envolve o tripé escola-família-comunidade, opera na esfera da efetividade e do impacto estrutural.

A melhoria progressiva captada pelo modelo sugere que o tempo de resposta da política é condicionado pela necessidade de reorganização das práticas produtivas e sociais nos domicílios (Saravia; Ferrarezi, 2006). Portanto, a "demora" na resposta do indicador não deve

ser lida como falha, mas como característica intrínseca de uma política que visa transformar estruturas e não apenas mitigar sintomas temporários.

Esse resultado também é condizente com o perfil institucional da Pedagogia da Alternância, que não possui um conjunto de medidas estruturadas em programas de implementação, mas sim passou pelo reconhecimento institucional enquanto prática pedagógica a partir de pressões dos movimentos sociais pela educação do campo e reforça a importância de mudanças dessa natureza, para além de políticas de intervenção imediata. Nesse sentido, a Pedagogia da Alternância é construída como um arranjo formativo de territorialidade e de alta complexidade operacional, o que ajuda a explicar o porquê seus efeitos positivos emergem apenas de forma gradual.

Para além das métricas econométricas, a Pedagogia da Alternância encontra seu significado global na abordagem das Capacidades de Amartya Sen (2000). A melhora do nível socioeconômico aqui não deve ser interpretado apenas como acúmulo de bens materiais, mas como a ampliação dos "funcionamentos" disponíveis aos jovens rurais, especialmente a autonomia para gerir o tempo de participação nas atividades rurais familiares e do tempo de ter acesso à educação formal, seja para adquirir conhecimentos aplicáveis ao seu modo de vida, seja para interagir de forma menos desigual com o restante da sociedade, especialmente na contraparte urbana, na busca por novos direitos e liberdades.

A escola deixa de ser um vetor de imposição urbana para se tornar um espaço de expansão de liberdades substantivas, tanto dos indivíduos quanto das comunidades locais, ao integrar o conhecimento técnico-científico com o saber tácito camponês, respeitando a dualidade produção-consumo descrita por Chayanov (1974).

Assim, os resultados sugerem um alinhamento da Pedagogia da Alternância conforme o defendido pela Agenda 2030 da ONU. Seja no ODS 4 (Educação de Qualidade), que enfatiza o desenvolvimento de aprendizagens significativas e contextualizadas como processos contínuos, e não como intervenções pontuais quanto no ODS 1 (Erradicação da Pobreza), uma vez que promove uma melhora progressiva do INSE em regiões rurais e está associada ao fortalecimento das capacidades humanas, à ampliação de oportunidades e à redução de desigualdades multidimensionais no longo prazo. Entretanto, embora a alternância seja reconhecida pela literatura como potencialmente transformadora, sua efetividade demanda tempo, condições estruturais e políticas complementares que ampliem as capacidades dos estudantes.

5. Considerações finais

É fundamental que as políticas públicas e as ações sociais considerem a complexidade das relações entre as diferentes dimensões da pobreza, buscando promover o desenvolvimento humano de forma integral e sustentável. Os resultados encontrados pelo estudo corroboram à perspectiva de que a Pedagogia da Alternância permitiu uma trajetória de desenvolvimento alternativo para as famílias ligadas às escolas onde essa prática pedagógica foi introduzida no território Amazônico, com uma tendência diferente, de melhoria das condições de vida, ou ainda, das suas liberdades.

É fundamental pontuar que esses achados estatísticos dialogam diretamente com a literatura qualitativa revisada. Eles fortalecem o corpo teórico que se consolida em torno de um entendimento de uma relação positiva entre uma formação formal que respeita a territorialidade e os modos de vida locais com a ampliação da dignidade do trabalho no campo.

No que tange às limitações do estudo, reconhece-se o desafio da endogeneidade e da simultaneidade nas relações entre escola e comunidade. Embora o Pareamento por Escore de Propensão (PSM) e o modelo de dados em painel tenham sido empregados para mitigar vieses de seleção e controlar a heterogeneidade não observada, não é possível descartar inteiramente a hipótese de que comunidades com maior capital social prévio tenham sido mais aptas a implementar a Alternância. Essa constatação não invalida os resultados, mas indica a necessidade de investigações futuras, de caráter misto ou qualitativo, que realizem um acompanhamento dos impactos da escola sobre a comunidade, investigando potenciais mecanismos causais ligados ao padrão de resultados aqui apresentados.

Entretanto, pela revisão de literatura, que apresenta inclusive a ligação dos trabalhadores das escolas com seu passado de egressos de centros com a Pedagogia da Alternância e o próprio conjunto de práticas da escola que, entre outros, promove a educação profissionalizado para aumento da dignidade e dos retornos do trabalho das pessoas do campo, os resultados encontrados encontram sentido, inclusive na hipótese que estão ajudando a testar.

Outros indicadores que poderiam ser utilizados, como as condições de contorno municipais (como renda e demais indicadores ligados à pobreza multidimensional, por exemplo) não foram utilizados para dar centralidade às escolas na análise, embora possam representar o caráter incidental dos resultados, indicando simultaneidade com uma variável não incluída no modelo. A inclusão dessas variáveis, considerados os resultados encontrados no presente estudo, pode ser um desdobramento válido para trabalhos posteriores.

Além disso, outras variáveis ligadas às escolas não foram usadas devido ao padrão atual de desidentificação das demais bases de microdados a partir da Lei Geral de Proteção de Dados (Brasil, 2018), que altera o código dos estabelecimentos, não sendo possível a construção de uma base de dados relacional mais ampla para análise.

Referências

Alkire, Sabina. Choosing Dimensions: The Capability Approach and Multidimensional Poverty. In: KAKWANI, Nanak; SILBER, Jacques (ed.). **The Many Dimensions of Poverty**. Springer, 2008.

Alkire, Sabina; SANTOS, Maria Emma. **Acute multidimensional poverty: A new index for developing countries**. United Nations development programme human development report office background paper, n. 2010/11, 2010.

Ávila, Rebeca Contrera; PORTES, Écio Antônio. A tríplice jornada de mulheres pobres na universidade pública: trabalho doméstico, trabalho remunerado e estudos. **Revista Estudos Feministas**, 2012

Banerjee, Abhijit V.; Duflo, Esther. **A economia dos pobres: Uma nova visão sobre a desigualdade**. Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2021.

Brasil. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

Brasil. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB nº 1, de 3 de abril de 2002**. Institui Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo. Brasília, DF: MEC, 2002.

Brasil. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer CNE/CEB nº 1, de 2 de fevereiro de 2006**. Dias letivos para a aplicação da Pedagogia de Alternância nos Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFFA). Brasília, DF: MEC/SECAD, 2006.

Brasil. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Seção 1.

Chayanov, Alexander V. **La Organización de la Unidad Económica Campesina**. Bueno Aires: Ediciones Nueva Vision, 1974.

Costa, Francisco de Assis. Economia camponesa referida ao bioma da Amazônia: atores, territórios e atributos (Edição 476). **Papers do NAEA**, 2020, 1.2.

Gertler, Paul J. et al. **Avaliação de Impacto na Prática, segunda edição**. World Bank Publications, 2018.

Gujarati, Dadomar N. **Econometria básica**. Elsevier Brasil, 2006.

Mattos, Luciano, et al. Agricultura de pequena escala e suas implicações na transição agroecológica na Amazônia brasileira. **Amazônica-Revista de Antropologia**, 2010, 2.2: 220-248.

ONU, Organização das Nações Unidas. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**. Organização das Nações Unidas: Nova Iorque, EUA, 2015.

Pinto, C. Pareamento. In: MENEZES-FILHO, N. (Ed.). **Avaliação econômica de projetos sociais**. São Paulo, Dinâmica, cap. 5, p. 85–105, 2012.

Ploeg, Jan Douwe van der. O modo de produção camponês revisitado. A diversidade da agricultura familiar, 2006, 2: 13-54.

Rego, Anna Karyne Costa; KATO, Osvaldo Ryohei. Agricultura de corte e queima e alternativas agroecológicas na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, 2017, 20.3.

Saravia, Enrique; FERRAREZI, Elisabete (Orgs.). **Políticas públicas: coletânea**. Brasília: ENAP, 2006. 2 v. ISBN 85-256-0052-0.

Sen, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. Editora Companhia das letras, 2018.

Souza, Yalle Hugo; Secchi, Leonardo. Extinção de políticas públicas. Síntese teórica sobre a fase esquecida do policy cycle. **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**, v. 20, n. 66, 2015.

White, Howard; Raitzer, David A. **Impact evaluation of development interventions: A practical guide**. Asian Development Bank, 2017.