



## CONSTRUINDO UMA SOLUÇÃO TECNOLÓGICA PARA O RURAL POR MEIO DO PROJETO APRENDER E EMPREENDER NO CAMPO (PROJETO VIRADEIRA COMPACTA)

PILGER, M. D.<sup>1</sup>; DEPONTI, C. M.<sup>2</sup>

### RESUMO

Este artigo objetiva relatar a experiência de um agricultor, aluno do curso de administração da UNISC que desenvolveu uma solução tecnológica, buscando resolver um problema dentro de sua propriedade rural que trabalha com avicultura. A ideia surgiu a partir de sua participação no Projeto “Aprender e Empreender no campo”, desenvolvido em Montenegro-RS e vinculado ao Projeto, intitulado “Desenvolvimento de Metodologias de Educação Empreendedora como forma de encontrar Soluções Tecnológicas para a agricultura familiar de Montenegro-RS” financiado pela FAPERGS/SEBRAE, do qual este aluno é bolsista PIBITI/CNPq. Este projeto visa identificar ou construir soluções tecnológicas, por meio do ferramental da educação empreendedora e das metodologias ativas com jovens rurais. Como resultado destaca-se a construção de uma viradeira de cama de aviário e a incubação deste protótipo na ITUNISC. Concluiu-se que é possível construir soluções tecnológicas adaptadas a realidade da agricultura familiar e derivadas da experiência concreta vivida pelos atores territoriais, em diálogo interdisciplinar com a universidade ou centros de investigação.

**PALAVRAS-CHAVE:** inovações; agricultura familiar, território, desenvolvimento regional.

## BUILDING A TECHNOLOGICAL SOLUTION FOR THE RURAL THROUGH THE LEARNING AND ENTERPRISE IN THE FIELD PROJECT (COMPACT TREADMILL PROJECT)

### ABSTRACT

This article aims to report the experience of a farmer, a student of the administration course at Unisc who developed a technological solution, seeking to solve a problem within his rural property that works with poultry. The idea arose from his participation in the Project "Learning and Entrepreneurship in the field", developed in Montenegro-RS and linked to the Project, entitled "Development of Entrepreneurial Education Methodologies as a way to find Technological Solutions for family farming in Montenegro-RS" funded by FAPERGS / SEBRAE, of which this student is a PIBITI / CNPq fellow. This project aims to identify or build technological solutions, through the toolkit of entrepreneurial education and active methodologies with rural youth. As a result, the construction of a poultry litter turning machine and the incubation of this prototype at ITUNISC stand out. It was concluded that it is possible to build technological solutions adapted to the reality of family farming and derived from the concrete experience lived by territorial actors, in interdisciplinary dialogue with the university or research centers.

**KEYWORDS:** innovations; family farming, territory, regional development.

<sup>1</sup> *Magnus Daniel Pilger. Acadêmico do curso de Administração na Universidade de Santa Cruz do Sul.*

<sup>2</sup> *Doutora Cidonea Machado Deponti. Docente do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional, Universidade de Santa Cruz do Sul <cidonea@unisc.br>*

## 1 INTRODUÇÃO

Podemos definir uma solução tecnológica como o serviço de aplicação de uma tecnologia ou conhecimento, com o objetivo de satisfazer a necessidade de resolução de um problema. O problema pode demandar a criação, a modificação ou a melhoria de algum produto ou processo. Seguindo esse raciocínio, as soluções tecnológicas estão intimamente ligadas as inovações de modo geral. Trazendo esses conceitos para o contexto da propriedade rural, devemos refletir sobre a possibilidade dos próprios agricultores se apropriarem da tarefa de desenvolverem as inovações tecnológicas das quais carecem. Levando em consideração a quantidade de conhecimento tácito que essas pessoas possuem para realizarem suas tarefas, seria razoável imaginar que as mesmas são as mais preparadas para desenvolverem as soluções tecnológicas mais eficazes para seus problemas.

Dentre tantas atividades exercidas no meio rural, o foco desse trabalho está na avicultura. O Brasil é o maior exportador de carne de frango do mundo, e a criação dessas aves está muito presente no Vale do Caí, região do Rio Grande do Sul. Pode-se considerar que a criação integrada – relação entre a empresa integradora e o criador integrado - é parte do agronegócio, e como tal, encarada de uma perspectiva mais empresarial, com ênfase na eficiência e na produtividade. Nas últimas décadas, as granjas evoluíram muito quando se trata de tecnologia embarcada, porém, algumas atividades ainda dependem da ação humana para ocorrerem. Um exemplo disso é o manejo de cama, que consiste em revolver a cama (material que cobre o piso da granja) com o objetivo de deixá-la mais macia e seca. Esse manejo tem por objetivo evitar o calo de pés nos frangos, deformidade que causa uma calosidade, inviabilizando esse pé de ser comercializado.

Esse artigo objetiva apresentar o processo de desenvolvimento de uma solução tecnológica direcionada a avicultura, especificamente ao manejo de cama. Munidos de conhecimentos prático e teórico, vamos criar um equipamento motorizado de tamanho reduzido, que revolva mecanicamente a cama. Tal equipamento será desenvolvido não apenas visando sua eficiência em realizar o trabalho, mas também considerando aspectos referentes ao operador do mesmo, como funcionalidade, usabilidade e ergonomia, além de aspectos financeiros e técnicos.

Para isso, o artigo foi dividido em três seções, além dessa introdução e da conclusão. Na primeira parte apresentamos o referencial teórico que embasou a produção da solução. Na segunda, tratamos dos materiais e métodos, onde expomos o contexto onde a ideia surgiu, bem como uma descrição do problema e sua hipótese de solução. Encerramos na terceira seção com resultados e discussão, visando mostrar o caminho percorrido durante o desenvolvimento da solução, além dos resultados obtidos e futuros desdobramentos possíveis.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os conceitos de solução tecnológica e inovação estão muito próximos. Para Schumpeter (1988) a inovação é vista como um sistema evolutivo, pois para que exista inovação é preciso alterar os métodos de produção, incorporar novas funções e formas de organização do trabalho. Partindo desse princípio, podemos entender a inovação como uma mudança do estado atual para um estado alternativo, consideravelmente melhor do que o

anterior. Em termos gerais, inovação é concebida como qualquer coisa feita de forma diferente que possui efeito na vida econômica (SCHUMPETER, 2005).

O efeito da inovação por sua vez não seria decorrente unicamente da geração de algo novo com a capacidade de gerar mudanças. O efeito da inovação decorreria da “trilogia Schumpeteriana” (STONEMAN, 1995), marcada pela invenção, inovação e difusão. De maneira mais simplista, podemos entender que invenções são criações de algo que não existia até aquele momento. Desse grande número de invenções, apenas uma parcela pode efetivamente gerar valor, ou seja, uma melhora significativa. Dessas inovações, apenas a parcela que for devidamente difundida será considerada uma inovação plena, afinal, de nada adianta uma inovação que não é conhecida, e portanto, não é aplicada a fim de gerar valor. Com efeito, invenções e inovações são fenômenos distintos e não possuem nenhuma correlação ou causalidade obrigatórias. “Inovação é possível sem qualquer coisa que possamos identificar como invenção, e a invenção não induz necessariamente à inovação” (SCHUMPETER, 2005, p. 81 tradução nossa).

Considerando que a tecnologia é conhecimento aplicado (JENSEN; MACDONALD, 1982) e know-how é o conhecimento que as pessoas possuem e não conseguem expressar facilmente (CHUGH, 2015; POLANYI, 2009b,a), uma solução tecnológica é uma aplicação de conhecimento embarcado em um objeto (tecnologia) ou sujeito (know-how) que tem por finalidade criar ou modificar um produto ou processo. Trazendo esse tema para o contexto da agricultura, de acordo com Deponti (2019), solução tecnológica é a identificação de uma solução customizada via técnica que o agricultor conhece. Assim, uma inovação soluciona algo para o agricultor ‘alienando’ ele do conhecimento aplicado. Na solução tecnológica o agricultor resolve o problema via domínio de um conhecimento (a técnica).

O meio rural incorporou massivamente as inovações tecnológicas como promessa de facilitar o modo de vida, bem como aperfeiçoar o modo de produção. Estas inovações foram geradas dentro de um sistema de produção de inovações que se coaduna com o conceito de inovação schumpeteriana. No entanto, observa-se que os agricultores familiares geram novos e relevantes conhecimentos para a sociedade em um ambiente de mercado extremamente competitivo. A criação de alternativas produtivas que diminuam custos, pois os agricultores não tem condições, muitas vezes, de acessar as tecnologias geradas pela indústria. Ou ainda, a indústria nem procura gerar tecnologias para estes agricultores, dada sua baixa capacidade de investimento. (DEPONTI, 2019).

Ainda dentro da análise sobre o produtor rural e sua relação com a dinâmica da inovação. Citamos novamente Deponti (2019), que defende que: Diferentemente de um trabalhador fabril ou de um trabalhador de uma grande empresa agrícola, que sabe desempenhar somente as atividades para as quais foi contratado, o agricultor familiar tem a visão de cada procedimento a partir do objetivo de sua ação social, qual seja, gerar recursos econômicos para a manutenção de sua família.

Quando analisamos a interação do desenvolvimento de soluções tecnológica com a forma de trabalho agrícola (com todas as suas características específicas), notamos a relevância em se discutir os meios para que essas soluções estejam mais de acordo com as necessidades daqueles a quem se destina. Uma abordagem mais integracionista entre os saberes dos produtores rurais e as técnicas de fomento a inovação devem ser fortalecidas. Essa transformação dos sistemas sociotécnicos, o que inclui o sistema agroalimentar, deve abranger as noções de práticas e aprendizagem experimentais, de direcionalidade e de inclusividade, em que o experimentalismo é uma constante nas práticas de inovação - experimentar novas situações e ideias -, bem como em aprender constantemente, mesmo nos casos de insucesso das inovações. (TARTARUGA; SPEROTTO, 2022)

O desenvolvimento territorial deve estar alicerçado numa cultura de constante aprendizagem, com pessoas estimuladas a experimentarem novas soluções para velhos problemas. De acordo com Tartaruga (2010), ensino, pesquisa e extensão são as três principais funções das instituições de ensino superior. Nesse âmbito, essas instituições podem ser a base do desenvolvimento das regiões onde estão inseridas.

Nos territórios rurais, por exemplo, as políticas de treinamento e capacitação (instrumentos direcionados ao aumento das capacidades digitais no sentido da geração de inovações e da comercialização dos produtos das propriedades rurais, ressaltando a necessidade da constante aprendizagem nas regiões) poderiam operar concomitantemente com a políticas de educação de jovens. (DEPONTI, 2019)

Podemos afirmar que o desenvolvimento da agricultura passa pelo estabelecimento de um ecossistema de inovação, onde agricultores e instituições de ensino se unem com o intuito de criar uma cultura de inovação, onde os próprios trabalhadores rurais possam ser estimulados a experimentar novas soluções para suas demandas. Além disso, a difusão das soluções tecnológicas que venham a surgir desses ecossistemas deve fazer parte do processo. Agricultores inovadores estimulando outros a também inovar tem um caráter social. O aumento do acesso a informação por meios digitais, aliado à redução dos custos de comunicação, expandiu exponencialmente as possibilidades de inovação, possibilitando a um número cada vez maior de indivíduos se envolver na geração de mudanças tecnológicas, de forma autônoma ou em coletivos (ALDRICH, 2014).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O Vale do Rio Caí tem uma antiga relação com a avicultura, mas podemos afirmar que a consolidação dessa atividade na região se deu em 1974 quando nasceu a Frangosul SA Agroavícola Industrial, em Montenegro-RS. Nesse ano foi inaugurado o frigorífico, com capacidade de 8.000 aves/hora. Em 1976 foi a vez da granja de pintos de um dia, e finalmente em 1980 a fábrica de ração. Com isso, o Vale do Caí contava com uma estrutura industrial que fomentou a proliferação de granjas de criação de frangos de corte, como parte dessa grande cadeia.

Minha família trabalha no ramo da produção integrada de frango desde o começo dos anos 1980. Ainda trabalho diretamente na granja, portanto conheço bem a rotina de um trabalhador da avicultura. Paralelamente, estou cursando graduação em Administração, no modelo EAD. No decorrer do curso, recebi a oportunidade de ser bolsista PIBITI/CNPq no projeto Aprender & Empreender no Campo (Figura 1). Ele tem como objetivo desenvolver metodologias de educação empreendedora para estudantes do ensino médio de escolas localizadas nas zonas rurais do Vale do Caí. Visa identificar novas ideias e soluções tecnológicas para as propriedades rurais familiares, com o apoio da universidade e das escolas públicas municipais. Incentivando professores e estudantes, a criar, projetar e desenvolver soluções tecnológicas, despertando o empreendedorismo dos jovens e aproximando as escolas, as famílias e a comunidade, sendo assim um grande estímulo para o desenvolvimento rural.

Em relação ao Projeto Aprender e Empreender no campo concluiu-se que iniciativas que aproximem a Universidade das escolas e que desafiem os estudantes a solucionar problemas práticos, embasados em discussões teóricas trabalhadas em aulas e oficinas, resultam em projetos inovadores e em sujeitos protagonistas de seu desenvolvimento e processo de aprendizagem. (DEPONTI, 2023)

Figura 1: Logotipo e apoiadores do projeto



Fonte: Elaboração da equipe (2022).

Apesar do projeto ser destinado aos alunos do ensino médio, fui também desafiado a desenvolver uma solução tecnológica para algum problema que estivesse ocorrendo nas minhas atividades profissionais. Dentre elas, decidi focar numa solução para o problema de calos de pés nos frangos da granja.

Os pés de frango são considerados uma iguaria na China. Culturalmente, eles servem pés de frango fritos para as visitas, como um gesto de boas-vindas. Sendo assim, os pés são muito valorizados, chegando a valer 70% mais do que a carne de frango. Atentas a esse mercado, as empresas exportadoras de aves querem vender o máximo possível, porém os pés não podem apresentar calos (caso tenham, são descartados) (Figura 2). Para incentivar os criadores a melhorar sua qualidade de pés do lote, a empresa estabelece uma meta a ser atingida, e quem consegue um resultado melhor que a média, é bonificado financeiramente, por outro lado, os piores são penalizados.

**Figura 2: Pé saudável (primeiro a direita) comparado com pés com calo (demais pés)**



*Fonte: Acervo dos autores (2023).*

Essa deformidade é causada pela cama de aviário mal manejada. O ideal é que ela seja fofa e seca, principalmente nos dez primeiros dias de vida da ave. Porém, vários fatores a impedem de ficar do jeito correto. Para resolver esse problema, existem alguns equipamentos que fazem esse trabalho, mas cada um apresenta uma limitação. Um deles, acoplado no trator, é tão grande que só pode ser usado no período entre os lotes, quando a granja está vazia. Outro, menor, com motor próprio, pode ser usado durante o lote, mas é recomendado utilizar apenas após os dez dias de vida do lote. O único equipamento disponível para os primeiros dias é um garfo manual que exige muito esforço físico do trabalhador, além de não ser ergonômico.

Diante desse quadro, surge a oportunidade de desenvolver uma solução tecnológica para ser utilizada no período crítico, substituindo o garfo manual por um equipamento motorizado, pensado de acordo com as necessidades específicas daquele período. Algumas características que essa solução deve ter são: fácil manuseio, tamanho compacto, facilidade de manutenção, pouco peso, montagem rápida, proteção contra danos nos equipamentos da granja e não oferecer risco de acidente para o operador e para as aves.

O primeiro passo foi pensar no modo que essa solução iria revolver a cama. Atualmente os equipamentos no mercado usam o mesmo recurso, que são enxadas rotativas. Talvez um caminho seria encontrar essas enxadas em tamanho mais compacto. Outra preocupação era sobre a motorização da solução, pois também deveria ter um tamanho reduzido.

Uma pesquisa foi realizada com o intuito de encontrar algo parecido em outros ramos da agricultura, então encontramos enxadas rotativas para roçadeira. Trata-se de um equipamento muito parecido com as viradeiras existentes, mas essa é menor, e usada acoplada numa roçadeira Stihl FS 220. Ela tem a finalidade de afofar o solo em canteiros de hortaliças (Figura 3). Essas enxadas, da maneira atual, não poderiam ser usada nas granjas, mas com alguns incrementos na sua estrutura poderia sim servir. Outro ponto curioso é que a maioria das granjas já possui uma roçadeira Stihl FS 220 ou outra equivalente.



**Figura 3: Enxadas rotativas usada na horticultura**



*Fonte: Acervo dos autores (2023).*

Adquirida a enxada rotativa, passamos a etapa de desenvolvimento de uma estrutura que cobriria a parte superior e laterais, com o objetivo de não arremessar cama no operador, além de garantir que as enxadas em movimento não danifiquem nenhum equipamento ou machuque os frangos. Também colocamos rodas para melhorar a utilização. Além disso, projetamos um suporte para engate rápido e prático do protótipo na roçadeira.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante o desenvolvimento do nosso MVP (Produto Mínimo Viável), estivemos sempre focados em atender tanto os conceitos de segurança e ergonomia para o operador do equipamento, quanto ao bem estar animal, já que ele será utilizado em meio aos pintinhos. Nosso primeiro protótipo constituía-se de uma carenagem metálica ladeada por duas rodas. Essa carenagem é uma estrutura que fica sobre as enxadas rotativas, evitando que o operador se machuque nas lâminas das enxadas, bem como os pintinhos. Ela também evita que a cama de aviário seja projetada para o alto, durante a operação das enxadas. As rodas tem a função de ser o apoio do protótipo no chão. Sem elas, o operador teria dificuldades para direcionar o equipamento durante a operação.

Concluimos que a carenagem cumpriu a sua função, mas as rodas fixas dificultaram as manobras com o protótipo. Também notamos que o engate do protótipo na roçadeira era ineficiente e complicado. Sendo assim, desenvolvemos um segundo protótipo, onde as rodas foram fixadas em um eixo multidirecional, melhorando a

direcionabilidade. Quanto ao engate, desenvolvemos uma solução mais prática e confiável. Nesse ponto, tivemos certeza de termos chegado a um MVP apto a ir ao mercado (Figura 4).

**Figura 4: MVP em uso na granja**



Fonte: Acervo dos autores (2023).

Paralelamente ao desenvolvimento e testes do protótipo, incubamos o projeto na ITUNISC, planejando todo o plano de negócio para lançar no mercado, de maneira que essa solução tecnológica chegue a mais granjas. No decorrer das assessorias recebidas na incubadora, ficou claro que antes de entrar no mercado, deveríamos submeter o protótipo a testes a campo, por um período de um ano, com um número maior de granjas utilizando o mesmo. Isso se deve ao fato que são muitas variáveis que interferem na qualidade da cama de aviário, e conseqüentemente na incidência de calos de pé. Sendo assim, uma parceria entre nós e uma empresa integradora do setor avícola de frango de corte se faz necessária. Porém, apresentar o protótipo ao público sem uma proteção quanto a autoria da criação poderia levar a cópia do protótipo por outros, inviabilizando o negócio. Fomos orientados pela assessoria jurídica da ITUNISC a proteger o protótipo junto ao INPI, através de patente de invenção. Durante as buscas por anterioridades, que consiste na pesquisa no banco de dados das instituições que protegem a propriedade intelectual, encontramos um pedido de patente no Brasil, de algo parecido com a nossa



proposta. Porém, ele não chegou a entrar no mercado. Mesmo assim, a ideia principal já é considerada como estado da técnica, ou seja, está em domínio público e não pode ser patenteada. Nosso protótipo tem duas características que não estão presentes no modelo anteriormente citado, o que possibilita requerer uma proteção dessas características através de um pedido de modelo de utilidade. Estamos atualmente em vias de entrar com o pedido de Modelo de Utilidade junto ao INPI. Após isso, vamos apresentar nossa proposta em eventos de inovação para encontrar empresas parceiras que queiram formar uma parceria com o intuito de testar os resultados da viradeira no longo prazo, ou seja, diminuir a incidência de calo de pé, com garantias que o motivo da queda foi o uso da viradeira compacta.

## 5 CONCLUSÃO

As soluções tecnológicas para o agro, desenvolvidas pelos próprios atores do meio rural são possíveis de ocorrerem com grandes chances de sucesso. O conhecimento empírico da atividade a ser beneficiada com a inovação aumentam as chances êxito do projeto quando utilizadas desde a análise do problema e a elaboração de hipóteses de soluções viáveis e práticas. Contudo, o agro ainda carece de alguns elementos que solidificariam uma cultura de inovação constante. Do lado social, os agricultores precisam ser estimulados a buscarem as soluções para os seus problemas de modo ativo, e não apenas esperar que alguma empresa ou instituição (pública ou privada) lhe traga essa solução pronta, por um preço que muitas vezes eles não podem pagar. Nesse ponto, o projeto Aprender e Empreender no Campo deve ser considerado como um modelo a ser adotado no ensino público rural, semeando desde cedo o gosto pela inovação nos futuros agricultores. Pelo lado das políticas públicas, um ambiente de inovação específico para o agro deve ser planejado. Usando como exemplo as startups de tecnologia, que já desfrutam de ecossistemas de inovação bastante maduros, podemos nos inspirar e desenvolver propostas semelhantes para os agricultores, mas com as devidas características que se adaptam as necessidades específicas para fomentar as inovações do agro. Também ressaltamos que o acesso a informação, como por exemplo o conhecimento já em domínio público no INPI, poderia catalisar o desenvolvimento de ainda mais conhecimento e inovação.

Sobre o projeto Viradeira Compacta, esperamos que, com essa solução tecnológica possamos, por um lado, aumentar o volume exportado de pés de frango, trazendo riqueza para o país, e por outro lado, desenvolver uma alternativa mais prática e menos desgastante de manejar a cama dentro das granjas, tornando o trabalho rural menos penoso. Além disso, a trajetória da viradeira compacta possa ser fonte de inspiração para que outros agricultores também se dediquem a elaborar suas próprias soluções tecnológicas, desenvolvendo a agricultura e inovando sempre.

## REFERÊNCIAS

ALDRICH, Howard E. The democratization of entrepreneurship? Hackers, makerspaces, and crowdfunding. In: Presentation for Academy of Management Annual Meeting, Philadelphia, PA. 2014

CHUGH, R. (2015). Do Australian Universities Encourage Tacit Knowledge Transfer?: [s.l.]: SCITEPRESS - Science and and Technology Publications. Recuperado a 15 de Junho de 2018

DEPONTI, Cidonea Machado (2019) INOVAÇÕES SCHUMPETERIANAS E SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR NO VALE DO RIO PARDO-RS-BRASIL: UMA ANÁLISE DAS CONTRADIÇÕES. In: XXXII Congresso Internacional ALAS Perú, Lima, 2019.

DEPONTI, Cidonea Machado (2023). INOVAÇÃO, NOVIDADE, SOLUÇÃO TECNOLÓGICA: UMA ANÁLISE CONCEITUAL POR MEIO DO PROJETO “APRENDER E EMPREENDER NO CAMPO”. Revista Brasileira De Gestão E Desenvolvimento Regional, 19(3).

JENSEN, R. C. & MACDONALD, S. (1982). Technique and technology in regional input-output. The Annals of Regional Science, 16 (2), 27–45. ISSN: 1432-0592, DOI: 10.1007/BF01284245.

POLANYI, M. (2009a). Personal knowledge: towards a post-critical philosophy. Nachdr. ed. Chicago, IL: Univ. of Chicago Press. 428 p. ISBN: 978-0-226-67288-5.

TARTARUGA, I.G.P. As inovações nos territórios e o papel das universidades: notas preliminares para o desenvolvimento territorial no Estado do Rio Grande do Sul Brasil. In: SEMINARIO INTERNACIONAL DE LA RED IBEROAMERICANA DE INVESTIGADORES SOBRE GLOBALIZACIÓN Y TERRITORIO (RII), 11., 2010, Mendoza (Argentina). Memorias... Mendoza (Argentina): Universidad Nacional de Cuyo, 2010. p. 1-20

TARTARUGA, I.G.P. & SPEROTTO, F.Q. (2022). Políticas de inovação inclusiva, digitalização e desenvolvimento territorial em sistemas agroalimentares: os desafios para a agricultura familiar à luz da sustentabilidade. In: Acácio Z. Leite, Flaviane de C. Canavesi, Mário Lúcio de Ávila, Mireya E. Valência Perafán, Sergio Sauer (org.) Desenvolvimento Territorial, Sistemas Agroalimentares e Agricultura Familiar. Ano 2022

SCHUMPETER, J. A. (1983). The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. New Brunswick, N.J: Transaction Books. 255 p. ISBN: 978-0-87855-698-4.

\_\_\_\_\_. (2005). Business cycles: a theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process. 1. ed., [reprint] ed. Chevy Chase, MD.: Bartleby's Books [u.a.]. ISBN: 978-1-57898-556-2.

STONEMAN, P. (1995). Handbook of the economics of innovation and technological change. [s.l.]: Blackwell.