

## **Financiamento de CT&I para geração de energia fotovoltaica aplicável em propriedades rurais**

### **ALEXANDRE ADILIO LUIZ DA SILVA**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE  
alexandreadilio@hotmail.com

### **MICHEL FIGUEIREDO MARQUES**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE  
michelmarques\_10@hotmail.com

### **ELIZANDRA DA SILVA**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE  
elizandra.silva@unioeste.br

### **GEYSLER ROGIS FLOR BERTOLINI**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE  
geysler.bertolini@unioeste.br



## FINANCIAMENTO DE CT&I PARA GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA APLICÁVEL EM PROPRIEDADES RURAIS

### Resumo

Esse estudo visa averiguar se é viável que um produtor rural, que não dispõe de capital próprio, invista em um sistema fotovoltaico para geração de energia elétrica para a avicultura de corte por meio de financiamento. Para elucidar esse questionamento foram levantados os financiamentos disponíveis que fomentam tal investimento, para tanto, foi realizada uma entrevista não estruturada em cada instituição financeira, afim de obter as informações sobre as linhas de créditos disponíveis e específicas para a energia solar. Utilizou-se como métodos para análise dos resultados das simulações a Taxa Interna de Retorno (TIR), o Valor Presente Líquido (VPL) e o Payback acumulado. Os resultados encontrados apontam que, apesar da atual política pública de fomento e incentivo à geração de energia renovável, ainda não é viável que o produtor rural invista em tecnologia para geração de energia fotovoltaica utilizando-se das fontes de financiamento analisadas. O investimento é viável apenas quando se dispõe de capital próprio. Como contribuição do estudo, fica a evidência prática que o investimento em geração de energia fotovoltaica ainda é pouco acessível para o produtor rural e o alerta para que as instituições de crédito busquem atender tal mercado.

**Palavras-chave:** financiamento, fomento, incentivo, energia fotovoltaica, produtor rural.

### Abstract

This paper aims to investigate whether it is feasible for a rural producer, who does not have equity, to finance a photovoltaic system to generate electricity for the poultry industry. In order to elucidate this questioning, the available financing that promote such investment were raised. Therefore, an unstructured interview was conducted at each financial institution to obtain information about available credit lines specific to solar energy. The Internal Rate of Return (IRR), Net Present Value (NPV) and Accumulated Payback were used as methods to analyze the results of the simulations. The results indicate that, despite the current public policy of fomenting and encouraging the generation of renewable energy, it is still not feasible for the rural producer to invest in technology for the generation of photovoltaic energy using the sources of financing analyzed. The investment is feasible only when one owns equity. As a contribution of the study, the practical evidence is that the investment in photovoltaic energy generation is still hardly accessible for the rural producer and the warning for the credit institutions that should address such a market.

**Keywords:** financing, promotion, incentive, photovoltaic energy, rural producer.



## 1 Introducao

A sustentabilidade ambiental, social e economica na Europa esta intimamente ligada com a questao da eficiencia energetica e as fontes renovaveis de energia. Por exemplo, os alemoes possuem um parque eolico com capacidade produtiva maior que a usina de Itaipu. Os maiores financiadores do mundo em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Kyoto sao os ingleses. Os dinamarqueses por sua vez, possuem a maior fazenda geradora de energia eolica do mundo. Por fim, para abastecer seus veiculos, os suecos alem de produzirem bicombusiveis, ainda importam etanol ambientalmente certificado do Brasil (Lucon & Goldemberg, 2009).

Paralelamente, as tecnologias de energia renovavel, como a eolica e a solar, eram vistas por alguns criticos como sendo acessiveis somente para paes desenvolvidos, ou sendo utilizadas por partes ricas do mundo. No entanto, essa tem sido uma visao equivocada, pois em 2015 foi constatado o primeiro ano em que os investimentos em energias renovaveis, exceto a hidrica, foram maiores em paes em desenvolvimento do que nos paes desenvolvidos (Frankfurt School & United Nations Environment Programme Collaborating Centre, 2016).

Por sua vez, o Brasil tem se destacado em dispender esforcos na area de ciencia, tecnologia e inovacao (CT&I). De acordo com os dados, em 2013 os investimentos na area de CT&I foram de R\$ 85,6 bilhoes, equivalentes a 1,66% do produto interno bruto (PIB), e as principais fontes de investimentos sao para as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Dentre os principais investidores os governos (federal e estaduais) representam 57,7% desses recursos (Ministerio da Ciencia, Tecnologia & Inovacao, 2016). Neste cenario, o Brasil apresentou em 2014 um investimento de US\$ 7,6 bilhoes, representando um crescimento de 93% sobre tecnologias de energia renovavel (Organizacao das Nacoes Unidas – Brasil, 2016).

Neste contexto, cabe ressaltar que os investimentos mundiais em energia limpa despencaram fortemente nos ultimos anos, esse fato ocorre devido as incertezas dos movimentos ambientalistas, principalmente com o novo presidente americano Donald Trump, que em alguns pronunciamentos deixou duvidas quanto a existencia de mudancas climaticas, e quer fomentar o setor de combustiveis fosseis (Valor Economico, 2017).

Para alguns segmentos agricolas no Brasil a energia pode representar um custo critico a ser reduzido em beneficio da sustentabilidade do negocio. E o caso da avicultura, atividade que possui um avancado acervo tecnologico dentre o setor agropecuario brasileiro, buscando nas instalacoes e no ambiente as oportunidades de melhorias no desempenho avicola e na reducao de custos de producao como forma de competitividade (Tinoco, 2001). Em pouco tempo o custo relacionado a energia eletrica se tornou o maior na producao de aves, estando a frente dos custos de mao de obra e o aquecimento que utiliza o gas como fonte de energia (Avicultura Industrial, 2016).

Dessa forma, o presente estudo visa averiguar se os incentivos atuais tornam um investimento em energia fotovoltaica na avicultura viavel. O problema a ser elucidado com a pesquisa consiste em: e viavel que um produtor rural, que nao dispoe de capital proprio, invista em um sistema fotovoltaico para geracao de energia eletrica para a avicultura de corte? Para tanto, os seguintes objetivos especificos nortearao o trabalho:

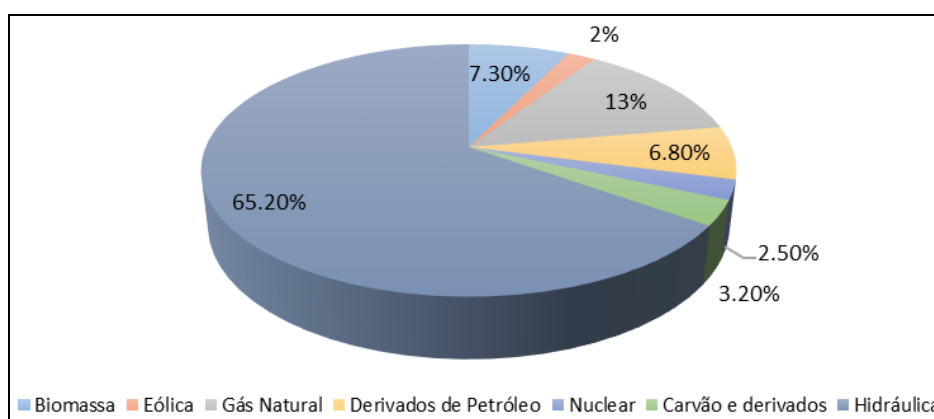
- a) Levantar as fontes de financiamento de CT&I, publicos e privados, direcionados para a geracao de energias renovaveis;
- b) Simular a viabilidade da energia fotovoltaica em uma propriedade rural considerando as fontes de financiamento disponiveis para essa tecnologia.



## 2 Revisão da literatura

### 2.1 Energias renováveis e o agronegócio brasileiro

A grande emissão de gases do efeito estufa encaminham o planeta para uma crise ambiental. Tendo em vista uma considerável proporção da oferta energética mundial ser baseada em combustíveis fósseis, as energias renováveis aparecem como uma alternativa e um ponto positivo para minimizar essa situação (Bermann, 2008). As principais fontes de energias renováveis utilizadas no Brasil correspondem à hídrica, biomassa, solar e eólica, mas existem outras que ainda podem ser exploradas como a geotérmica e dos oceanos. A Figura 1 apresenta a oferta interna de energia elétrica por fonte.



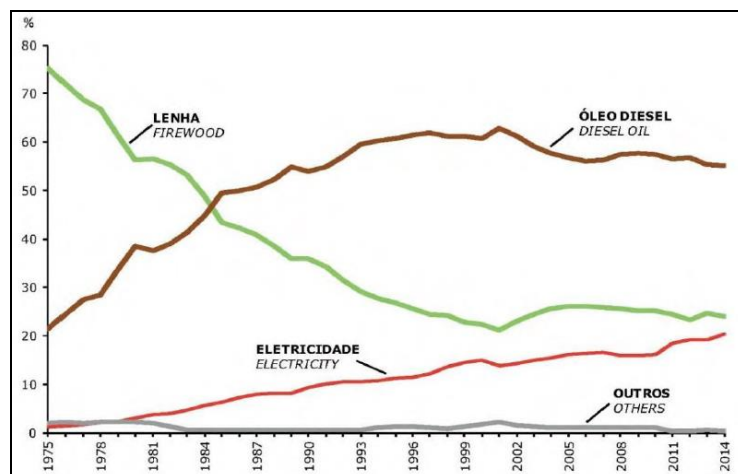
**Figura 1. Oferta interna de energia elétrica por fonte**

Fonte: Balanço Energético Nacional – BEN (2015)

Um importante setor que pode contribuir na geração de energias renováveis é o agronegócio, principalmente na geração de energia solar. Em 2018, o Brasil deverá estar entre os 20 países com maior geração de energia solar, e as perspectivas de geração são de chegar a 8.300 MW em 2024 (Ministério de Minas e Energia - MME, 2015).

A importância deste setor pode ser representada em números, uma vez que o PIB do agronegócio brasileiro acumula altas significativas no ano de 2016, apresentando um acumulado no primeiro semestre de 2,71%, e uma positiva recuperação do setor agropecuário que acumula uma alta de 0,71% no período. Analisando a contribuição da agropecuária e incluindo a indústria processadora de alimentos, bebidas e biomassa, o capital fixo gerado com o apoio da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, foi de 21,46% em 2015 (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, 2016).

A agricultura brasileira demanda cerca de 130 milhões de MWh, ou seja, mais do que a energia gerada pela hidrelétrica de Itaipu, que é da ordem de 94 milhões de MWh. No entanto, um fato curioso é que apesar da agricultura nacional ser uma grande fornecedora indireta de energia, através da geração de biomassa por exemplo, a maior parte da sua matriz de consumo energético é proveniente de energia não renovável. Dessa forma, a Figura 2 apresenta a estrutura do consumo energético no setor agropecuário brasileiro, sendo a maior parte desse consumo é destinado à geração de calor (Golsales Neto, 2016).



**Figura 2.** Estrutura do consumo no setor agropecuário

Fonte: MME, (2015).

No estudo de Golsales Neto (2016) se torna evidente a importância do agronegócio brasileiro para a geração de valor do PIB e, acrescenta que diversos setores são impulsionados pelo agronegócio e merecem estudos mais aprofundados que indiquem as políticas mais efetivas da ação, enaltecendo principalmente as questões voltadas a energia elétrica e térmica demandadas por estes setores, assim fica eminente a contribuição que a agroindústria pode oferecer em termos de produção de energias renováveis para o Brasil.

Para que esta produção ocorra, é necessário um esforço de inovação na produção agrícola, processo que demanda, segundo Szapiro (2005), sinergia entre as firmas ou organizações, sejam laboratórios públicos ou privados de pesquisa e desenvolvimento (P&D), além de centros acadêmicos ou governos, leis, normas nacionais, fontes de financiamentos entre outros, que determinam, conjuntamente, a capacidade inovativa de cada país. No entanto, para alcançar resultados em função de inovações, geralmente é necessário recorrer a algum mecanismo de subsídio.

## 2.2 Incentivos econômicos e fiscais para inovação com foco em geração de energia

### 2.2.1 Incentivos econômicos

Os governos mundiais têm utilizado duas vertentes para a promoção da utilização de energia solar: o *feed-in tariff* (FIT) e o *net metering*. O primeiro consiste no pagamento de uma tarifa pelas concessionárias locais para as unidades geradoras de energia, como forma de incentivo econômico. Na Espanha por exemplo esse custeio é assumido pelos tesouros nacionais enquanto na Alemanha o custo é rateado por todos os consumidores (Esposito & Fuchs, 2013). Aquila, Pamplona, Queiroz, Junior e Fonseca (2016) afirmam que o sistema de FIT é o que apresenta maior eficiência na promoção de fontes de energias renováveis. As principais vantagens ao consumidor-gerador de energia consistem em: garantia de conexão à rede elétrica, prioridade na conexão e despacho, garantia de compra da energia produzida e duração dos contratos em longo prazo. Em contrapartida, políticas mal elaboradas podem tornar a FIT cara para o consumidor final podendo culminar em insucesso na adoção desse sistema.

Por sua vez, o *net metering* – conhecido nacionalmente como sistema de compensação de energia elétrica, tem o objetivo de regular a troca de energia entre concessionária e usuários de energia solar. Ou seja, quando a unidade consumidora tem um saldo positivo de energia (gera mais do que demanda) créditos são acumulados nas concessionárias. Contrariamente, quando a unidade demanda mais energia do que é capaz de





gerar, acumula-se débitos (Esposito & Fuchs, 2013). Ou seja, diferentemente da FIT, se trata de um mecanismo de incentivo econômico indireto, no qual o usuário pode compensar parte ou todo o seu consumo com o sistema de geração distribuído (Aquila *et al.*, 2016). Esse modelo foi regulamentado no Brasil pela Resolução ANEEL 482, de 17 de abril de 2012 e regulamenta que o crédito de energia gerado deve ser consumido num prazo de 60 meses, sendo ainda que o consumidor e gerador dessa energia renovável não pode converter os créditos em dinheiro, mas pode usufruir essa energia na sua própria propriedade ou em outra instalação desde que a unidade consumidora esteja em nome do próprio titular, e essa outra unidade pode estar em outra localidade desde que tenha a ligação com a rede da concessionária, a vantagem é que esses créditos excedentes podem isentar o consumidor do pagamento das próximas faturas ou reduzir significativamente essa conta (ANEEL, 2012).

Um mecanismo que geralmente é empregado de forma complementar aos sistemas de FIT ou *net metering* são os leilões públicos e/ou aplicação de cotas compulsórias de aquisição de energia por parte das concessionárias (Esposito & Fuchs, 2013). O sistema de cotas estabelece que um percentual mínimo de toda energia comprada pelas concessionárias seja proveniente de fontes renováveis. Quando as empresas cumprem tais metas elas recebem certificados que podem ser vendidos para aquelas que não obtiveram tal êxito. Essa é uma prática ainda não adotada e praticada no Brasil, mas que obteve ótimos resultados em países europeus e nos Estados Unidos (Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial, 2011). Um dos pontos mais criticados em relação ao sistema de cotas é que ele estabelece um volume geral para a geração de energia renovável, mas não dá garantia de que toda energia será comprada (Aquila *et al.*, 2016).

Outro sistema de incentivo são os leilões brasileiros, que podem ser classificados como leilões regulares ou de energia de reserva. O primeiro abrange leilões de energia nova e os leilões de fontes alternativas, nos quais o governo busca a contratação exclusiva de projetos de geração a partir de determinadas fontes. Já nos leilões de energia de reserva, busca-se contratação de energias não convencionais (geralmente eólica ou solar) com o objetivo de restaurar o equilíbrio entre as garantias físicas atribuídas às usinas geradoras e a garantia física total do sistema (Aquila *et al.*, 2016).

Através do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas (PROINFA) o Brasil passou por experiências com incentivos por meio de FIT e leilões. Esse programa foi dividido em duas fases, primeiro utilizou-se dos mecanismos da FIT para inserir 3300MW produzidas pelas fontes renováveis contempladas. A segunda fase, inicialmente também era baseada em FIT, mas foi reformulada em 2003 e desde então tem sido pautada na contratação através de leilões. Embora o PROINFA faça parte de um planejamento estratégico, com foco nos resultados de longo prazo, o programa contempla apenas fonte eólica, biomassa e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) (Aquila *et al.*, 2016).

Um aspecto fundamental nessa busca de diversificação da matriz energética nacional é que em 2012 o BNDES passou a liberar financiamentos apenas para os projetos que utilizam 60% de tecnologia fabricada no país (Juárez, 2014 *apud* Aquila *et al.*, 2016).

### 2.2.2 Incentivos fiscais

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS), de competência estadual, e o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), de competência federal, são os dois impostos mais relevantes que incentivam o uso de equipamentos fotovoltaicos (Varella, Cavaliero, & Silva, 2008).

O convênio ICMS 101/97 publicado no Diário Oficial da União em 18/12/97 isentou a incidência do "... ICMS nas operações com equipamentos e componentes para o aproveitamento das energias solar e eólica que especifica" (Convênio ICMS 101/97, 1997).



Varella *et al.* (2008) esclarecem que, de acordo com os fabricantes e revendedores de equipamentos fotovoltaicos, os m3dulos fotovoltaicos s3o os 3nicos equipamentos que atualmente s3o isentos de IPI e ICMS. Esposito e Fuchs (2013) lembram que no Brasil existem outros 3 regimes fiscais que beneficiam a gera3o de energia solar:

a) Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura (Reidi), criado pela Lei 11.488/2007: reduz os gastos com infraestrutura de todas as fontes de energia no tocante aos custos com o Programa de Integra3o Social (PIS), o Programa de Forma3o do Patrim3nio do Servidor P3blico (Pasep) e a Contribui3o para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins) (Esposito & Fuchs, 2013);

b) Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnol3gico da Ind3stria de Semicondutores (Padis), instituído pela Lei 11.484/2007;

c) Lei de Inform3tica (11.077 de 2004): o Padis e a Lei da Inform3tica visam redu3o de impostos e contribui3es como IPI, Pasep, Cofins, Imposto de Renda, entre outros, desde que haja investimento em PDI; no entanto, esses incentivos objetivam estimular atividades correlatas como a ind3stria de semicondutores, portanto n3o abrangem toda cadeia produtiva dos pain3is fotovoltaicos (Esposito & Fuchs, 2013).

Esposito e Fuchs (2013) salientam que no Brasil existe um desest3mulo 3 produ3o nacional de pain3is fotovoltaicos, pois quando os m3dulos desses pain3is s3o importados n3o existe a incid3ncia de ICMS e IPI, mas ao importar partes desses m3dulos, para proceder com a montagem dentro do Brasil, aplica-se ICMS de 8% e IPI entre 5 e 15%.

### 2.3 Fontes de financiamento na gera3o de energia para a agricultura brasileira

No estudo de Corder e Salles (2006), a abordagem feita sobre o financiamento e fomento ao desenvolvimento cient3fico e tecnol3gico e 3 inova3o, argumenta que independentemente da origem dos recursos, sendo eles p3blicos ou privados, os mecanismos designados ao financiamento de investimentos em inova3o, s3o contr3rios aos financiamentos convencionais, e isso se faz devido ao risco e ao tempo de retorno, que normalmente s3o maiores em compara3o com investimentos em moderniza3es, ou aumento de capacidade produtiva, utilizando de tecnologias preexistentes.

Bueno e Torkomian (2014) argumentam que no Brasil os mecanismos de apoio financeiro podem ser divididos em tr3s categorias, sendo elas, o financiamento n3o reembols3vel, no qual existe um apoio p3blico financeiro para as empresas, visando compartilhar os custos e riscos inerentes 3s atividades de Pesquisa Desenvolvimento e Inova3o – PDI; o financiamento reembols3vel, que por sua vez 3 a forma mais tradicional de fomento 3 inova3o tecnol3gica e geralmente oferece condi3es vantajosas, como redu3o de encargos, prazos de amortiza3o e car3ncia; e por fim, existe os incentivos fiscais, destinado a empresas que realizam projetos de PDI ou mediante coopera3o com Institu3es Cient3ficas e Tecnol3gicas - ICT.

Quanto as fontes de financiamento, o Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul – BRDE, sendo uma institu3o financeira p3blica, criou a linha de cr3dito para projetos em energias renov3veis e efici3ncia energ3tica, promovendo a competitividade das empresas, propriedade rurais e institu3es p3blicas, incentivando a3es que visam reduzir o desperd3cio. Essas a3es tamb3m apoiam projetos na gera3o de energia de fontes renov3veis como 3 o caso da e3lica e a solar (BRDE, 2016).

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econ3mico e Social – BNDES, institu3o financeira p3blica, que atende 3 demanda nacional e internacional de projetos de investimentos, aumentou sua participa3o no financiamento 3 energia solar que era de 70% passando a ser de 80% em TJLP (Taxa de Juro de Longo Prazo), cortou o apoio a financiamentos de termel3tricas a carv3o e 3leo combust3vel, e manteve em 70% em TJLP



para investimentos nas demais energias renováveis como eólica, biomassa e cogeração (BNDES, 2016). Além disso, por meio do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), mais especificamente o subprograma Pronaf ECO, o BNDES financia até 100% do custo dos itens financiáveis, com prazo de financiamento de 10 anos, sendo 3 anos de carência. Para ter acesso a essa linha, no entanto, é necessário apresentar a Declaração de Aptidão ao Pronaf (BNDES, 2016b).

Em apoio ao desenvolvimento sustentável e produção de energias renováveis outras instituições financeiras que atuam no Brasil com maior destaque, também estão oferecendo linhas de crédito a este propósito. Por exemplo, o Santander, por meio da linha de crédito CDC Eficiência Energética de Equipamentos, está concedendo essa linha desde 2014 e já financiou mais de 156 projetos com aportes até 2015 no valor de R\$ 5,9 milhões. Geralmente o Santander aporta 20% do valor do projeto, mas esse percentual pode chegar a 100% (Guadagnin, 2016).

Além do Santander, o Banco do Brasil, por meio das linhas de crédito Proger Urbano Empresarial e Proger Turismo Investimento, utiliza recursos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), tem um saldo disponível para essas duas linhas de R\$ 2,4 bilhões e atuam com financiamento de até 80% do valor do investimento. O prazo para o pagamento é de até 72 meses, com 12 de carência para a primeira linha e de 120 meses, com 30 de carência para a segunda linha. A taxa de juros para ambas as linhas é de cerca de 0,97% a.m. (Guadagnin, 2016).

Por sua vez, a Caixa Econômica Federal (CEF), por meio da linha Bens de Consumo Duráveis (BCD) utiliza recursos próprios, cobrem até 100% do equipamento e cobra juros de 1,9% a.m. mais a TJLP. Além disso, a CEF oferece a linha Finame, que utiliza recursos do BNDES, cobre até 80% do investimento, taxas mensais a partir de 1,26%, com 3 a 5 meses de carência. Para ambas as linhas o prazo para pagamento é de até 5 anos (Guadagnin, 2016).

Além dos bancos citados acima, o Banco do Nordeste disponibilizou fundos de R\$ 30 milhões e utiliza recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), com prazos de pagamento até 12 anos e com até 1 ano de carência, podendo financiar até 100% do investimento, e incentiva e concede bônus aos adimplentes com até 15% no custo das parcelas, suas taxas baseadas em TJLP são de 9,5% a 12,95% ao ano (Guadagnin, 2016). Por fim, o Bradesco oferece a solução do Leasing Ambiental, no qual o cliente aceita um contrato de arrendamento mercantil com condições que variam com o perfil do cliente.

Algumas cooperativas de crédito também estão apoiando estes projetos. Por exemplo, o Sicredi lançou em 2016 o consórcio sustentável, que permite a aquisição de painéis solares, geradores eólicos e equipamentos de tratamento de água e esgoto, entre outras alternativas. Desde o lançamento já comercializou 3.085 cotas e mais de R\$ 106 milhões em créditos, e lançou em 2015 o financiamento a equipamentos para energia solar, onde já liberou mais de R\$ 3,5 milhões em financiamentos (Portal do Cooperativismo Financeiro, 2016).

### **3 Procedimentos metodológicos**

Quanto aos objetivos, a pesquisa classifica-se como sendo exploratória, pois busca desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias iniciais (Gil, 2008). Quanto aos procedimentos, a pesquisa caracteriza-se como documental, que levou a uma análise quantitativa realizada sobre os custos da energia elétrica da propriedade e sobre a viabilidade do projeto de energia solar (Gil, 2008). A pesquisa segue ainda os procedimentos de uma pesquisa bibliográfica, pois de acordo com Marconi e Lakatos (2003) este processo de pesquisa envolve análise da bibliografia já publicada em relação ao tema de estudo, sendo essas publicações oriundas de várias fontes de comunicação, e sua finalidade é aproximar o pesquisador das publicações referentes ao estudo.





Na primeira parte da pesquisa são apresentados os pontos quanto ao fomento, incentivos e financiamentos a CT&I com o foco nas energias renováveis e mais especificamente na energia solar, buscando no meio científico através de periódicos e publicações em várias fontes, o que está sendo pesquisado sobre o assunto. Em um segundo momento dar-se-á ênfase a aplicabilidade em propriedades rurais, sendo que a pesquisa se limitou ao estudo da viabilidade econômica da energia solar através de instalação de painéis fotovoltaicos em propriedade rural voltada para avicultura.

Quanto aos levantamentos das fontes de financiamento, os dados foram coletados no período de dezembro de 2016 a janeiro de 2017, por meio de visitas às instituições financeiras, realizando entrevistas não estruturadas com o colaborador responsável pelo setor de financiamentos rurais. Para o levantamento dos dados quanto aos orçamentos das empresas responsáveis pelo fornecimento e instalação dos equipamentos, foram realizados três orçamentos no qual o critério de escolha foi a seleção das melhores condições (custo e benefício), essa seleção ocorreu no período de novembro de 2016, outro critério para essa seleção se fez devido ao credenciamento junto ao BNDES e por terem em seus produtos o código (Finame) que tem como objetivo segundo o BNDES (2016) financiar outras empresas por intermédio de instituições financeiras credenciadas.

O campo de aplicação da pesquisa foi uma propriedade rural na cidade de Toledo (localizada na região oeste do Estado do Paraná, Brasil) e tem como principal atividade financeira a avicultura. A propriedade conta com uma estrutura capaz de produzir resultados satisfatórios para a pesquisa, pois através de uma entrevista não estruturada, percebeu-se que seus proprietários apresentam experiência na área de atuação e investem em tecnologia e inovações nas instalações. Ao todo são 3 aviários de 100m x 12m no modelo *Dark House*, que, conforme explica Nascimento (2011), proporcionam um melhor ambiente para o desenvolvimento das aves alojadas, permitindo um melhor desempenho e lucratividade do negócio.

Para aplicação da pesquisa nessa propriedade foram realizados cálculos financeiros de análise de investimentos em projetos, com métodos de Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Payback simples. O prazo considerado no estudo é referente a 25 anos, justificando-se como sendo o prazo máximo da garantia dada pelos fornecedores quanto aos equipamentos orçados. Como taxa mínima de atratividade (TMA) foi utilizado o custo de capital referente a taxa de juros a longo prazo (TJLP) do financiamento para o projeto, que neste caso representa 7,5% ao ano, e o valor referente a tarifa em KWh cobrada pela empresa de energia pública sofreu um reajuste médio no período de 2006 a 2016 de 7,06% ao ano, justificando o aumento constante nesses valores até o final do período considerado no estudo.

Para seleção das linhas de crédito os critérios de inclusão foram instituições financeiras localizadas na região de Toledo/PR de preferência onde o proprietário já tivesse um relacionamento com essa instituição, eliminando assim burocracias de abertura de conta e avaliações de crédito, outro critério de inclusão foi que essas instituições apresentassem a modalidade de financiamento com taxas diferenciadas e prazos maiores, além de linhas de crédito específicas para o financiamento rural, sendo elas de fontes públicas ou privadas. Quanto aos critérios de exclusão, foram descartadas as instituições financeiras que não pertencem a região já mencionada e que não apresentaram linhas de crédito diferenciadas com taxas e prazos mais atrativos para o financiamento.

## **4 Análise dos resultados**

### **4.1 Fontes de financiamento para energia solar fotovoltaica**



Conforme apresentado nos procedimentos metodológicos quanto aos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionadas algumas instituições financeiras da região de Toledo/PR que apresentaram linhas de crédito possíveis de serem aplicadas na propriedade estudada. A Tabela 1 apresenta os dados coletados de algumas das principais instituições financeiras da região de Toledo/PR, sobre as linhas de crédito disponíveis para financiar o projeto de geração de energia solar.

Tabela 1: **Instituições Financeiras com Linhas de Crédito para Financiamento de Energia Solar**

Instituição Financeira	Linha de crédito	Características
Banco do Brasil Caixa Econômica Federal Bradesco Sicredi	INOVAGRO - (Programa de incentivo à inovação tecnológica na produção agropecuária. (BNDES))	- Financia até 100% do projeto; - Prazo de até 10 anos; - Carência de até 3 anos; - Taxa efetiva de 8,5% ao ano; - IOF de 0,38% descontado no ato da contratação. - Seguro sobre as instalações;
Caixa Econômica Federal	Recursos Próprios	- Financia até 80% do projeto; - Prazo de até 6 anos; - Sem carência; - Taxa efetiva de 9,5% ao ano; - IOF de 0,38% descontado no ato da contratação. - Seguro sobre as instalações;
Sicredi	Ecoeficiência	- Financia até 100% do projeto; - Prazo de até 5 anos; - Carência de até 6 meses; - As taxas podem ser escolhidas em: <u>Variáveis:</u> (CDI + 0,5% fixo ao mês) com base na taxa acumulada de 2016 o CDI foi equivalente a 14% no ano, somado a taxa mensal de 0,5% temos uma taxa anual de (20%). <u>Ou fixas:</u> (2% ao mês) sendo equivalente a 24% ao ano. - Seguro sobre as instalações;

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2016)

Conforme a Tabela 1, as melhores condições de financiamento estão na linha de crédito de recursos do BNDES, denominada Inovagro, e para simular este financiamento foi escolhido o Banco do Brasil, onde o produtor tem sua movimentação financeira, o que facilita na possível contratação do financiamento.

#### 4.2 Viabilidade da energia solar fotovoltaica

No caso estudado, o proprietário não dispõe de capital próprio para realizar este investimento e necessita do auxílio de capital de terceiros (financiamento), surgindo a necessidade de um estudo para identificar fontes de financiamentos para essa tecnologia. A realidade dos benefícios e alguns incentivos podem até compensar em casos de sistemas solares para as residências, mas fica evidente a falta e a precariedade desses benefícios para o agronegócio, que tanto contribui no desenvolvimento econômico do país e do PIB.

Para justificar e explicar essas situações encontradas foi preciso buscar junto a algumas instituições informações sobre a disponibilidade de linhas de crédito específicas para a energia solar voltada aos produtores rurais. Neste sentido, as três empresas que forneceram os orçamentos para o projeto foram entrevistadas via telefone e, quanto aos incentivos do governo e linhas de crédito para financiar os equipamentos, todas deram a mesma resposta de que não existem incentivos em relação a redução de impostos, facilidades para aquisição, ou qualquer outra forma, mas podem auxiliar nos estudos de viabilidade e sugerir fontes de financiamento via BNDES.



Para atender a demanda de energia dos três aviários foi levantado o consumo médio mensal de eletricidade que nos 3 aviários equivale a R\$ 2.280,00, tendo uma tarifa de R\$ 0,38 / kWh, gerando assim no primeiro ano um consumo total de R\$ 27.360,00. O produtor poderá vender à concessionária essa sobra de energia que foi produzida pelo sistema fotovoltaico, conforme na normativa 482/2012 da ANEEL. Este excedente pode gerar créditos em energia elétrica, isentando os produtores do custo com energia, que pode ser uma isenção total de sua tarifa, assim eles podem sustentar energeticamente a sua residência e outros empreendimentos que possa ter na propriedade, promovendo a sustentabilidade e tornando esse investimento atrativo aos produtores rurais.

Quanto ao investimento inicial foram realizados 3 orçamentos, a empresa A estimou um valor total de R\$ 385.318,00, a empresa B estimou um total de R\$ 378.141,00, e a empresa C informou o valor total de R\$ 365.000,00, sendo o valor selecionado por apresentar o menor custo. Estes valores contemplam: instalação dos painéis fotovoltaicos e de toda a estrutura para a geração de energia fotovoltaica e a instalação dos equipamentos. Os orçamentos foram emitidos pelo site das empresas e por contato via ligações telefônicas e foram realizados com essas empresas devido ao credenciamento junto ao BNDES e a presença do código Finame dos equipamentos.

A Tabela 2 apresenta o fluxo de caixa do projeto de investimento em energia solar fotovoltaica para a propriedade estudada, o reajuste da tarifa anual foi considerado de 7,06%, que segue a média histórica dos últimos 10 anos, conforme dados da Companhia Paranaense de Energia Elétrica COPEL (2016). Quanto a compensação energética anual (créditos), significa que o produtor terá os respectivos valores de receita, ou seja, recursos financeiros que ele vai economizar em 12 meses com a utilização do sistema solar fotovoltaico. Os valores referentes a isenção do ICMS conforme apresentado neste estudo, já estão inclusos na compensação energética anual.

Tabela 2: Fluxo de Caixa para o Projeto de Investimento em Energia Solar Fotovoltaica

Vida útil (anos)	Tarifa kWh	Tarifa Mensal	Compensação energética anual (créditos)	Fluxo de caixa acumulado
0			- R\$ 365.000,00	-R\$ 365.000,00
1	R\$ 0,3800	R\$ 2.280,00	R\$ 27.360,00	- R\$ 337.640,00
2	R\$ 0,4068	R\$ 2.440,97	R\$ 29.291,62	- R\$ 308.348,38
3	R\$ 0,4356	R\$ 2.613,30	R\$ 31.359,60	- R\$ 276.988,78
4	R\$ 0,4663	R\$ 2.797,80	R\$ 33.573,59	- R\$ 243.415,19
5	R\$ 0,4992	R\$ 2.995,32	R\$ 35.943,89	- R\$ 207.471,30
6	R\$ 0,5345	R\$ 3.206,79	R\$ 38.481,53	- R\$ 168.989,77
7	R\$ 0,5722	R\$ 3.433,19	R\$ 41.198,32	- R\$ 127.791,45
8	R\$ 0,6126	R\$ 3.675,58	R\$ 44.106,92	- R\$ 83.684,53
9	R\$ 0,6558	R\$ 3.935,07	R\$ 47.220,87	- R\$ 36.463,66
10	R\$ 0,7021	R\$ 4.212,89	R\$ 50.554,67	R\$ 14.091,01
11	R\$ 0,7517	R\$ 4.510,32	R\$ 54.123,83	R\$ 68.214,84
12	R\$ 0,8048	R\$ 4.828,75	R\$ 57.944,97	R\$ 126.159,80
13	R\$ 0,8616	R\$ 5.169,66	R\$ 62.035,88	R\$ 188.195,68
14	R\$ 0,9224	R\$ 5.534,63	R\$ 66.415,62	R\$ 254.611,30
15	R\$ 0,9876	R\$ 5.925,38	R\$ 71.104,56	R\$ 325.715,86
16	R\$ 1,0573	R\$ 6.343,71	R\$ 76.124,54	R\$ 401.840,40
17	R\$ 1,1319	R\$ 6.791,58	R\$ 81.498,93	R\$ 483.339,33
18	R\$ 1,2118	R\$ 7.271,06	R\$ 87.252,76	R\$ 570.592,09
19	R\$ 1,2974	R\$ 7.784,40	R\$ 93.412,80	R\$ 664.004,89



20	R\$ 1,3890	R\$ 8.333,98	R\$ 100.007,75	R\$ 764.012,63
21	R\$ 1,4871	R\$ 8.922,36	R\$ 107.068,29	R\$ 871.080,92
22	R\$ 1,5920	R\$ 9.552,28	R\$ 114.627,31	R\$ 985.708,24
23	R\$ 1,7044	R\$ 10.226,67	R\$ 122.720,00	R\$ 1.108.428,24
24	R\$ 1,8248	R\$ 10.948,67	R\$ 131.384,03	R\$ 1.239.812,27
25	R\$ 1,9536	R\$ 11.721,65	R\$ 140.659,75	R\$ 1.380.472,02

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2016)

O estudo apresenta o cálculo e análise da viabilidade do sistema solar fotovoltaico sobre a ótica da utilização de recursos próprios e por auxílio de capital de terceiros (financiamento), assim, para demonstrar melhor esses cálculos e análises estes resultados são apresentados na sequência pelas Tabelas 3, 4, 5 e 6.

A Tabela 3, apresenta os resultados da viabilidade econômica da implantação do projeto na propriedade, considerando o recurso oriundo de capital próprio. A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é representada pelos rendimentos da poupança cotada em 8,33% ao ano (Finance One, 2016).

Tabela 3: **Análise de Viabilidade Econômica na Propriedade com Capital Próprio**

Investimento inicial	R\$ 365.000,00	VPL	R\$ 185.070,66
Reajuste médio (2006 - 2016)	7,06% a.a.	TIR	12,27 %
TMA	8,33% a.a.	Payback	9 anos e 4 meses

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2016)

Os resultados da viabilidade são favoráveis com a utilização de capital próprio, por apresentar um VPL positivo e uma TIR acima da TMA, significando que o retorno em termos de percentuais comparado com um investimento na poupança, seria de 3,94% a mais se ele investir neste projeto.

A Tabela 4 apresenta os critérios utilizados na simulação deste investimento conforme as características da linha de crédito Inovagro e a Tabela 5 apresenta a simulação do financiamento. O Banco do Brasil foi a instituição selecionada conforme apresentado nos critérios de inclusão, sendo adotado o Sistema de Amortização Constante – SAC, no qual as amortizações são iguais (constantes) e as prestações são decrescentes.

Tabela 4: **Critérios da Simulação**

Critérios da simulação	Dados
Valor a financiar	R\$ 365.000,00
Periodicidade para pagamento das parcelas	Anual
Período de carência	12 meses
Quantidade de parcelas	9
Juros na carência	Sim
Taxa de juros de longo prazo (TJLP)	8,50% ao ano
Imposto sobre Operação Financeira (IOF)	0,38%

Nota. Fonte: Banco do Brasil (2016)

A Tabela 5 apresenta a simulação do financiamento junto ao Banco do Brasil, no Sistema SAC, onde o investimento inicial segue sendo os R\$ 365.000,00 com previsão de pagamento de IOF na liberação do crédito, este valor não foi acrescido ao investimento podendo assim ser coberto com o saldo em conta corrente. Além disso, o pagamento dos juros correspondentes aos primeiros 12 meses após a contratação, que neste caso será de R\$ 31.379,22, valor ajustado devido as diferenças entre as datas de uma possível contratação do financiamento até o primeiro vencimento que acontece entre os dias 15 a 17 do mês da referida contratação, ou seja, caso o financiamento seja liberado no dia 04 de março o vencimento será entre os dias 15 e 17 de março do próximo ano (carência), esses dias



excedentes são acrescidos de juros, justificando o valor apresentado. De acordo com a Tabela 5, o investimento terá um valor efetivo de R\$ 551.504,22, sendo que deste total R\$ 186.504,22 representa o total de juros desembolsados.

Tabela 5: Simulação do Financiamento

Parcela	Juros	Capital (Amortização)	Prestação	Saldo Devedor
-	R\$ 0,00	0,00	R\$ 1.387,00 <sup>a</sup>	R\$ 365.000,00
-	R\$ 31.379,22	0,00	R\$ 31.379,22	R\$ 365.000,00
1	R\$ 31.025,00	40.555,56	R\$ 71.580,56	R\$ 324.444,44
2	R\$ 27.577,78	R\$ 40.555,56	R\$ 68.133,33	R\$ 283.888,89
3	R\$ 24.130,56	R\$ 40.555,56	R\$ 64.686,11	R\$ 243.333,33
4	R\$ 20.683,33	R\$ 40.555,56	R\$ 61.238,89	R\$ 202.777,78
5	R\$ 17.236,11	R\$ 40.555,56	R\$ 57.791,67	R\$ 162.222,22
6	R\$ 13.788,89	R\$ 40.555,56	R\$ 54.344,44	R\$ 121.666,67
7	R\$ 10.341,67	R\$ 40.555,56	R\$ 50.897,22	R\$ 81.111,11
8	R\$ 6.894,44	R\$ 40.555,56	R\$ 47.450,00	R\$ 40.555,56
9	R\$ 3.447,22	R\$ 40.555,56	R\$ 44.002,78	R\$ 0,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 186.504,22</b>	<b>R\$ 365.000,00</b>	<b>R\$ 551.504,22</b>	-

Nota. Fonte: Banco do Brasil (2016)

<sup>a</sup> Acrescido o valor do IOF

Para o melhor entendimento e uma análise detalhada utilizando a linha de crédito selecionada, a Tabela 6 apresenta como ficaria o fluxo de caixa para o projeto de investimento em energia solar na propriedade, considerando o financiamento.

Tabela 6: Fluxo de Caixa Considerando o Financiamento

Vida útil (anos)	Parcela (anos)	Compensação energética anual	Prestação (financiamento)	Saldo do fluxo de caixa	Saldo acumulado
0	0	-	- R\$ 365.000,00	-	-
1	0	R\$ 27.360,00	R\$ 31.379,22	- R\$ 4.019,22	- R\$ 4.019,22
2	1	R\$ 29.291,62	R\$ 71.580,56	- R\$ 42.288,94	- R\$ 46.308,16
3	2	R\$ 31.359,60	R\$ 68.133,33	- R\$ 36.773,73	- R\$ 83.081,89
4	3	R\$ 33.573,59	R\$ 64.686,11	- R\$ 31.112,52	- R\$ 114.194,41
5	4	R\$ 35.943,89	R\$ 61.238,89	- R\$ 25.295,00	- R\$ 139.489,41
6	5	R\$ 38.481,53	R\$ 57.791,67	- R\$ 19.310,14	- R\$ 158.799,55
7	6	R\$ 41.198,32	R\$ 54.344,44	- R\$ 13.146,12	- R\$ 171.945,67
8	7	R\$ 44.106,92	R\$ 50.897,22	- R\$ 6.790,30	- R\$ 178.735,97
9	8	R\$ 47.220,87	R\$ 47.450,00	- R\$ 229,13	- R\$ 178.965,10
10	9	R\$ 50.554,67	R\$ 44.002,78	R\$ 6.551,89	- R\$ 172.413,21
11	-	R\$ 54.123,83	-	R\$ 54.123,83	- R\$ 118.289,38
12	-	R\$ 57.944,97	-	R\$ 57.944,97	- R\$ 60.344,41
13	-	R\$ 62.035,88	-	R\$ 62.035,88	R\$ 1.691,47
14	-	R\$ 66.415,62	-	R\$ 66.415,62	R\$ 68.107,09
15	-	R\$ 71.104,56	-	R\$ 71.104,56	R\$ 139.211,65
16	-	R\$ 76.124,54	-	R\$ 76.124,54	R\$ 215.336,19
17	-	R\$ 81.498,93	-	R\$ 81.498,93	R\$ 296.835,12
18	-	R\$ 87.252,76	-	R\$ 87.252,76	R\$ 384.087,88
19	-	R\$ 93.412,80	-	R\$ 93.412,80	R\$ 477.500,68
20	-	R\$ 100.007,75	-	R\$ 100.007,75	R\$ 577.508,43
21	-	R\$ 107.068,29	-	R\$ 107.068,29	R\$ 684.576,72





22	-	R\$ 114.627,31	-	R\$ 114.627,31	R\$ 799.204,03
23	-	R\$ 122.720,00	-	R\$ 122.720,00	R\$ 921.924,03
24	-	R\$ 131.384,03	-	R\$ 131.384,03	R\$ 1.053.308,06
25	-	R\$ 140.659,75	-	R\$ 140.659,75	R\$ 1.193.967,81

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2016)

Conforme apresentado na Tabela 6, o produtor terá desembolsos do primeiro ao nono ano do projeto, ou seja, a compensação energética anual não cobre o valor das prestações do financiamento ao ano. Calculando a viabilidade econômica do fluxo de caixa considerando o financiamento tem-se um VPL negativo de R\$ (190.803,21), um valor que inviabiliza o projeto utilizando o financiamento, complementado pela TIR que apresenta um resultado de 5%, estando abaixo da TMA de 8,5% ao ano, e por fim, um *payback* acumulado de 12 anos e 10 dias para o retorno do capital investido.

O cenário para este tipo de investimento não é favorável ao financiamento em propriedades rurais, como demonstrado no caso estudado, e o fato se deve principalmente ao custo total do investimento, ou seja, o valor dos equipamentos para a energia solar, conforme verificado pelos orçamentos realizados.

Os incentivos voltados aos financiamentos para energia solar, como é o caso das taxas de longo prazo que são relativamente baixas quando comparadas com algumas taxas praticadas no mercado financeiro brasileiro, ainda que existentes, conforme demonstrado na pesquisa, não são suficientes para tornar esse tipo de financiamento atrativo aos produtores rurais. Embora as questões ambientais envolvidas no projeto sejam consideradas essenciais em termos de sustentabilidade, este projeto se torna viável financeiramente apenas com a utilização de capital próprio, sendo que este recurso não está disponível no momento para o produtor.

## 5 Considerações finais

Este estudo teve como objetivos levantar as fontes de financiamento de CT&I, públicos e privados, direcionados para a geração de energia fotovoltaica e simular a viabilidade desse investimento em uma propriedade rural considerando as fontes de financiamento disponíveis para essa tecnologia.

Quanto a simulação da viabilidade econômica do projeto para a implantação de energia solar nos três aviários que foram objeto do estudo, a escolha do Banco do Brasil como sendo a fonte financiadora do projeto foi selecionada devido a um dos critérios de inclusão que seria instituições financeiras onde o produtor já tivesse movimentações financeiras, assim as simulações de viabilidade apresentam resultados positivos e viáveis se o produtor utilizar recursos próprios para o investimento. Ao contrário, se necessitar de recursos de terceiros (financiamento), as compensações energéticas geradas em créditos no período serão insuficientes para pagar o valor das prestações do financiamento, gerando desembolsos anuais ao produtor que inviabilizam o investimento.

Para promover a energia solar será necessário melhorar e desenvolver ainda mais a divulgação e os incentivos para que a população de modo geral venha a utilizar as fontes renováveis de energia, para isso, muitas medidas precisam ser implementadas e ajustadas. As políticas públicas devem incentivar e desburocratizar muitas situações para que as empresas brasileiras consigam produzir e reduzir os custos dos equipamentos solares e de outras fontes de energia renovável.

Os incentivos econômicos e fiscais estão concentrados aqui no Brasil no sistema conhecido como *net metering*, que é a compensação de energia elétrica como objetivo de



regular a troca de energia entre os usuários de energia solar e a concessionária, que garante aos usuários (produtores de energia limpa) os créditos do excedente que foi gerado.

Outro importante fato que está contribuindo para aumentar a confiança do consumidor nos sistemas de energia fotovoltaica são os leilões de energia reserva de fonte solar que estão crescendo a cada ano, muitas fazendas com instalações de sistemas solares estão participando desses eventos promovidos pela ANEEL, com isso o Brasil ganha em qualidade e diversificação de sua matriz energética, além de movimentar a economia, podendo gerar novas fontes de trabalho e de renda a população.

Essa pesquisa teve sua contribuição por apresentar um estudo real sobre as possibilidades de investimento em um projeto de geração de energia solar em aviários, com a utilização de recursos próprios e com recursos financiáveis, sendo importante para o meio rural e como fonte de informações para a sociedade. Como sugestões para outros estudos, seria analisar a viabilidade econômica de um projeto maior, onde uma comunidade de agricultores participasse do investimento, criando uma mini usina para a geração de energia solar.

### Referências bibliográficas

ANEEL (2012). *Resolução Normativa ANEEL n° 482/2012*. Recuperado em 03 janeiro, 2017, de: [http://www.aneel.gov.br/informacoes-tecnicas/-/asset\\_publisher/CegkWaVJWF5E/content/geracao-distribuida-introducao-1/656827?inheritRedirect=false](http://www.aneel.gov.br/informacoes-tecnicas/-/asset_publisher/CegkWaVJWF5E/content/geracao-distribuida-introducao-1/656827?inheritRedirect=false)

Aquila, G., Pamplona, E. de O., Queiroz, A. R. de, Junior, P. R., Fonseca, M. N. (2016). Análise de políticas de incentivos para o aproveitamento de energias renováveis e as experiências no Brasil. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, João Pessoa, PB, Brasil, 36.

Avicultura Industrial. (2016). *Custo de energia das granjas - o item de maior custo de produção para os integrados da avicultura de corte*. Recuperado em 28 dezembro, 2016, de: <http://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/custo-de-energia-das-granjas-o-item-de-maior-custo-de-producao-para-os/20160516-095510-C801>

Banco do Brasil. (2016). *Simulador BNDES inovagro*. Recuperado em 14 dezembro, 2016, de: <https://www32.bb.com.br/portalbb/simulador/publica/semEnvio/bndes/rural/inovagro,802,17,502856,2,0,1.bbx?cid=13581>

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES (2016). *BNDES divulga novas condições de financiamento à energia elétrica*. Recuperado em 14 dezembro, 2016, de: <http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/bndes-divulga-novas%20condicoes-de-financiamento-a-energia-eletrica>

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES (2016b). *Pronaf Eco*. Recuperado em 11 março, 2017, de: <http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pronaf-eco>

Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul – BRDE (2016). *BRDE energia*. Recuperado em 14 dezembro, 2016, de: <http://www.brde.com.br/brde-energia/>

BEN (2015) – *Balanço Energético Nacional (brasileiro) 2015*. Recuperado em 22 novembro, 2016, de:

<https://ben.epe.gov.br/BENRelatorioFinal.aspx?anoColeta=2015&anoFimColeta=2014>

Bermann, C. (2008). Crise ambiental e as energias renováveis. *Revista Ciência e Cultura*, v. 60, n. 3, São Paulo.



- Bueno, A., Torkomian, A. L. V. (2014). Financiamentos à inovação tecnológica: reembolsáveis, não reembolsáveis e incentivos fiscais. *Revista de Administração e Inovação*, v. 11, n. 4, p. 135-158
- Cassiolato, J. E., Lastres, H. M. M. (2008). Discussing innovation and development: converging points between the Latin American school and the Innovation Systems perspective? *The Global Network for Economics of Learning, Innovation, and Competence Building System*, n. 2008-02.
- CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – ESALQ/USP (2016). *PIB do agronegócio brasileiro*. Recuperado em 23 novembro, 2016, de: <http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/>
- Convênio ICMS, 101/97 (1997). *Concede isenção do ICMS nas operações com equipamentos e componentes para o aproveitamento das energias solar e eólica que especifica*. Recuperado em 07 novembro, 2016, de: [https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/1997/cv101\\_97](https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/1997/cv101_97)
- Corder, S., & Salles-Filho, S. (2006) Aspectos conceituais do financiamento à inovação. *Revista Brasileira de Inovação*. v. 5, n. 1, jan./jun. 2006
- COPEL. Alterações tarifárias. (2016). Recuperado em junho, 2016, de: <http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Froot%2Fpagcopel2.nsf%2F5d546c6fdeabc9a1032571000064b22e%2F04afb43850ca33c503257488005939b7>
- Costa, H. S. (2015). *Por que a energia solar não deslança no Brasil*. Recuperado em 03 janeiro, 2017, de: <http://www.cartacapital.com.br/blogs/outras-palavras/por-que-a-energia-solar-nao-deslanca-no-brasil-3402.html>
- Esposito, A. S., Fuchs, P. G. (2013). Desenvolvimento tecnológico e inserção da energia solar no Brasil. *Revista do BNDES* 40.
- FINANCE ONE. (2016). Rendimento e histórico da poupança. Recuperado em julho, 2016, de <http://financeone.com.br/investimentos/rendimento-e-historico-da-poupanca/>.
- Frankfurt School - United Nations Environment Programme Collaborating Centre. (2016). *Global Trends in Renewable Energy*. Recuperado em 06 novembro, 2016, de: <http://fs-unep-centre.org/>
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- Guadagnin, C. (2016). *Bancos oferecem crédito para quem quer produzir a própria eletricidade*. Recuperado em 14 dezembro, 2016, de: <http://www.gazetadopovo.com.br/economia/energia-e-sustentabilidade/bancos-oferecem-credito-para-quem-quer-produzir-a-propria-eletricidade-bh0cty2dtyxvqho8zgbwwcirz>
- Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (2011). *Políticas para a promoção da economia verde*. Recuperado em 07 novembro, 2016, de: <http://retaguarda.iedi.org.br/midias/artigos/4d9e2a0557e47f98.pdf>
- Lucon, O., Goldemberg, J. (2009). Crise financeira, energia e sustentabilidade no Brasil. *Estudos Avançados*. v. 23, n. 65, p. 121-130.
- Luna, F., Moreira, S., Gonçalves, A. (2008). *Financiamento à inovação*. Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil. Brasília: Ipea.
- Marconi, M. de A., Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas.
- Martins, G. A. (2000). *Manual para elaboração de monografias e dissertações*. 2. ed. São Paulo: Atlas.
- Mattar, F. N. (2005). *Pesquisa de marketing*. 4. ed. São Paulo: Atlas.
- Mazzucato, M. (2013). Financing innovation: Creative destruction vs. destructive creation. *Industrial and Corporate Change*. v. 22, n. 4, p. 851-867.
- Ministério da Ciência, Tecnologia & Inovação (2016). *Comissão Brasil-Alemanha planeja avanços na cooperação em CT&I*. Recuperado em 06 novembro, 2016, de:



[http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/349810/Comissao\\_Brasil\\_Alemanha\\_planeja\\_avancos\\_na\\_cooperacao\\_em\\_CT\\_I.html](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/349810/Comissao_Brasil_Alemanha_planeja_avancos_na_cooperacao_em_CT_I.html)

Minist3rio de Minas e Energia – MME. (2015). Energia solar fotovoltaica cresceu quase 30% no mundo em 2014. Recuperado em 11 mar3o, 2017, de:

[http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset\\_publisher/32hLrOzMKwWb/content/energia-solar-fotovoltaica-cresceu-quase-30-no-mundo-em-2014](http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset_publisher/32hLrOzMKwWb/content/energia-solar-fotovoltaica-cresceu-quase-30-no-mundo-em-2014)

Nascimento, L. A. B. do (2011). *An3lise Energetica na Avicultura de Corte: Estudo da viabilidade econ3mica para um sistema de gera3o de energia eletrica e3lico-fotovoltaica conectado 3 rede*. Disserta3o de mestrado, Universidade Tecnol3gica Federal do Paran3, Pato Branco, PR, Brasil

Gonsales Neto, R. (2016). *Panorama do setor energ3tico e seu relacionamento com o agroneg3cio brasileiro: um estudo com o uso de t3cnicas multivariadas*. Disserta3o de mestrado, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de S3o Paulo. Pirassununga, SP, Brasil

Organiza3o das Na3o es Unidas – Brasil. (2016). *ONU: Brasil investiu 7,6 bilh3es de d3lares em energia renov3vel em 2014*. Recuperado em 06 novembro, 2016, de:

<https://nacoesunidas.org/onu-brasil-investiu-76-bilhoes-de-dolares-em-energia-renovavel-2014/>

Portal do Cooperativismo Financeiro (2016). *Sicredi incentiva uso de energia renov3vel*. Recuperado em 14 dezembro, 2016, de:

<http://cooperativismodecredito.coop.br/2016/09/sicredi-incentiva-uso-de-energia-renovavel/>

Szapiro, M. (2005). *Reestrutura3o do setor de telecomunica3o es na d3cada de noventa: um estudo comparativo dos impactos sobre o sistema de inova3o no Brasil e na Espanha*. Tese de doutorado, Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Tin3co, I. F. F. (2001). Industrial aviculture: new concepts of materials, conceptions and constructive techniques available for Brazilian poultry houses. *Revista Brasileira de Ci3ncia Av3cola*, 2001.

Vallim, R. B. (2014). *O financiamento 3 inova3o nas empresas no contexto do sistema nacional de inova3o brasileiro*. Disserta3o de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Valor Econ3mico. (2017). *Investimento em gera3o renov3vel cai 18% em 2016*. Recuperado em 05 de maio, 2017, de: <http://www.valor.com.br/empresas/4834992/investimento-em-geracao-renovavel-cai-18-em-2016>.

Varella, F. K. de O. M., Cavaliero, C. K. N., Silva, E. P. da. (2008). Energia solar fotovoltaica no Brasil: incentivos regulat3rios. *Revista Brasileira de Energia*, v. 14, n. 1, p. 9-22.