IBMEC SÃO PAULO
Faculdade de Economia e Administração

Fernanda Torri

OS DETERMINANTES DO TEMPO DE FINANCIAMENTO DO CRÉDITO ESTUDANTIL

São Paulo
2009

Fernanda Torri

Os determinantes do tempo de financiamento do crédito estudantil

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel do Ibmec São Paulo.

Orientador:
Prof. Dr. Naércio Aquino Menezes Filho - Ibmec SP

São Paulo
2009

Torri, Fernanda
Os determinantes do tempo de financiamento do crédito estudantil/ Fernanda Torri – São Paulo: Ibmec, 2009.
50f.

Monografia: Faculdade de Economia e Administração. Ibmec São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Naércio Aquino Menezes Filho

1.Duração Financiamento 2.Crédito Estudantil Privado 3.Financiamento Estudantil

Fernanda Torri

Os determinantes do tempo de financiamento do crédito estudantil

Monografia apresentada à Faculdade de Economia, do Ibmec como parte dos requisitos para conclusão do curso de graduação em Economia.

Aprovado em Junho de 2009

EXAMINADORES

Prof. Dr. Naércio Aquino Menezes Filho
Orientador

Prof. Dr. Fabio Augusto Reis Gomes
Examinador(a)

Prof. Sérgio Martins
Examinador(a)

Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer ao professor Dr. Naércio Aquino Menezes Filho pela orientação e atenção.

Gostaria de agradecer também à Rita de Cássia, responsável pelo programa de bolsas de estudo do Ibmec-SP, pelo apoio e suporte durante os momentos críticos.

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha mãe, quem me ensinou a valorizar tudo que há de bom na vida, sem ela não seria possível a elaboração deste trabalho.

Resumo

TORRI, Fernanda. Os determinantes do tempo de financiamento do crédito estudantil. São Paulo, 2009. 50p. Monografia – Faculdade de Economia do Ibmec-SP.

Este trabalho tem como objetivo analisar o tempo de financiamento de alunos que tomam o crédito educativo como solução alternativa para sua graduação acadêmica. Para tanto será analisado quais os determinantes do tempo de duração do financiamento.

Muito mais que apenas determinar a duração do financiamento é necessário entender que variáveis influenciam o tempo de duração e a decisão do aluno de permanecer no crédito ou não. Variáveis como a renda mensal do aluno e o tempo esperado até sua formatura são cruciais para possamos fazer inferências sobre o tempo de financiamento.

Este trabalho utiliza uma base de dados de uma empresa especializada em ofertar crédito para alunos interessados no programa de financiamento. Para a análise empírica será utilizado o método de sobrevivência, que possui como variável dependente o tempo *T*. Os resultados mostram que o tempo esperado até a formatura, a renda do garantidor e a renda do aluno são determinantes importantes da duração do financiamento.

Palavras-chave: Duração Financiamento, Crédito Estudantil Privado, Financiamento Estudantil.

Abstract

TORRI, Fernanda. The determinants of duration of the educational credit. São Paulo, 2009. 50p. Monografia – Faculdade de Economia do Ibmec-SP.

This work aims to analyze the time of funding for students who take the student loan as an alternative to their academic studies. Which will be analyzed for both the determinants of the duration of the funding.

Much more than just determining the duration of funding is necessary to understand which variables affect the duration time and the decision of the student to remain in credit or not. Variables such as income of the student and the expected time until his graduation is critical to be able to make inferences about the time of funding.

This paper uses a database of a company specialized in offering credit to students interested in program funding. For the empirical analysis is the method of survival, which has as dependent variable the time T. The results show that the expected time until graduation, the guarantor´s income and income are important determinants of the student's duration of financing.

Keywords: Financing Duration, Private Student Loans, Financial Aid.

Sumário

1. Introdução 9
2. Referências Bibliográficas 11
3. Opções de Crédito Estudantil no Brasil 14
4. Descrição dos dados utilizados 17
5. Modelo econométrico 23
    5.1. Modelos Não Paramétricos 24
    5.2. Modelos Semi-Paramétricos 30
    5.3. Modelos Paramétricos 39
6. Conclusão 48
7. Bibliografia 49

Lista de Tabelas

Tabela 1: Análise descritiva das variáveis de interesse 18
Tabela 2: Semiparamétrico de riscos proporcionais 31
Tabela 3: Regressão Log-logística para o tempo estimado de saída do aluno
que entra no programa de financiamento.....40

1. Introdução

Estudar o tempo de financiamento da graduação é algo que nunca foi discutido antes. O mercado para este tipo de negócio ainda é bastante prematuro no Brasil e, infelizmente, poucas pessoas têm conhecimento deste tipo de auxílio para a formação acadêmica dos cidadões brasileiros. Esse tipo de financiamento constitui um suporte muito positivo para pessoas que não conseguem arcar com os dispêndios que envolvem uma graduação.

A primeira parte deste trabalho consiste em mostrar, através de referências bibliográficas, a motivação que há por trás do tema proposto. Analisar o tempo de financiamento de alunos que utilizam o crédito universitário vai além de apenas empregar técnicas econométricas para a amostra, é um estudo motivado basicamente pelo incremento que o capital humano possui no desenvolvimento de um país.

O objetivo deste trabalho é analisar dados de alunos que financiaram seus estudos por meio de crédito educacional e, através de técnicas econométricas, inferir sobre o tempo em que esse aluno utiliza do crédito universitário como auxílio para o pagamento da sua faculdade. Isto é analisar como se dá o comportamento da variável tempo (tempo em que o aluno permanece no programa) dado certas variáveis individuais como renda mensal do aluno, renda do fiador, tempo de formatura, tipo de residência, entre outros.

O desenvolvimento do trabalho estará voltado para a construção, validação e aplicação de modelos de *duration*, envolvendo as co-variadas descritas acima. Para inferir sobre o comportamento da duração do financiamento será utilizado os modelos não paramétricos, semiparamétricos e paramétricos. Cada qual com suas características e peculiaridades vêm no sentido de prover o máximo de informação possível para a análise a ser feita.

Espera-se, após este estudo, poder indicar como se dá a relação das co-variadas com o tempo de financiamento do aluno. A Teoria Econômica pode ser uma ferramenta muito útil para obter implicações acerca da distribuição dos modelos de duração. Espera-se, por exemplo, que variáveis como renda e tempo até formatura possuam correlação negativa com o tempo de financiamento. O contrário é esperado para variáveis como mensalidade. Essa conclusão deriva justamente do fato de que, dada a restrição orçamentária do aluno, um aumento da mensalidade

fará que o aluno necessite ainda mais do crédito e, portanto permaneça no programa. Pensamento análogo quando trata-se da sua renda, qualquer incremento na renda mensal deste aluno fará com que sua restrição orçamentária seja maior e consequentemente ele não será tão dependente do programa de crédito, o que facilitaria a sua saída do financiamento.

O tempo de financiamento pode ser influenciado por diversos fatores econômicos, dentre os quais estão os que serão abordados a seguir. Ao final deste trabalho espera-se que o leitor entenda como se comporta a duração do crédito estudantil, além de destacar quais são os principais determinantes do tempo de financiamento.

2. Referência Bibliográfica

O impacto da educação no crescimento econômico é algo que muito se discute atualmente. Desde os modelos de Solow com capital humano (Jones, 1998, p. 44) é que se sabe da forte influencia dessa variável no PIB das nações. Em países como o Brasil, cuja formação acadêmica ainda apresenta níveis baixos e grande parte da população não conclui o nível superior, há de se pensar que isso possa ser uma das causas do nosso atraso em relação aos países desenvolvidos.

Outro problema que acerca o nosso país e agrava a situação econômica, é que além de possuirmos uma renda aquém do que se almeja, essa renda é concentrada. Quando se iniciou o debate acerca desta questão, um ponto que ainda causava divergência se referia sobre quais as possíveis causas para a situação da distribuição de renda brasileira. De acordo com Menezes Filho (2001, p.16) existiam duas correntes para explicar o ponto em questão. De um lado existia a corrente que defendia a concentração de renda como fruto do acesso à fatores de produção, isto é, para eles a desigualdade de renda de um país deriva da escassez de capital e terra. A segunda teoria atribuía como causa do problema a educação, já que defasagens na escolaridade podem determinar diferenças na produtividade entre os indivíduos durante todas as fases de sua vida.

Segundo Ferreira (2000), a concentração de renda do país ou como ele mesmo chama “a luta de classes” deriva justamente da estrutura do sistema educacional brasileiro. Para ele:

> “Mas uma luta de classes que não se dá nos pátios das montadoras de automóveis do ABC paulista, como muitos pensavam, e sim no desenho de nosso sistema educacional. Nas diferenças entre a prioridade do financiamento da educação pública primária e secundária e a de outros itens do orçamento estatal. E, por conseguinte, na diferença entre o que se aprende nas melhores escolar particulares das grandes metrópoles do Sudeste e nas escolas públicas de suas periferias, ou da caatinga do Piauí, ou nas margens dos igarapés amazonenses.” (Ferreira, 2000, p. 15)

Por isso, para avaliar as condições da formação acadêmica da sociedade brasileira e o porquê do coeficiente da relação entre o número de alunos que se formam no Ensino Médio e o número de alunos que completa a graduação ser pequeno, é necessário levar em consideração o custo de se estudar.

Mesmo em instituições públicas, quais não há pagamento de mensalidades, há o custo de se preparar para ingresso na mesma, uma vez que o ensino básico e médio do Brasil é insuficiente para preparar um aluno para o ingresso nas instituições publicas, com seus vestibulares altamente concorridos. Por isso é que, de acordo com Schwartzman (2004), 6 a cada 10 alunos das universidades publicas são ricos. E como ele mesmo constata em seu livro, o ensino superior público no Brasil é altamente elitista, a camada mais pobre da população praticamente não existe nas melhores universidades federais e estaduais.

É nesse cenário que se torna evidente a importância do crédito educativo como ferramenta no desenvolvimento educacional de um país, tanto pela iniciativa privada quanto pelo próprio governo. As metas estabelecidas pelo PNE (Plano Nacional de Educação) indicam que pelo menos 30% dos jovens, entre 18 e 24 anos, deveriam ter acesso à universidade, um número um tanto grande, já que a estimativa é de que corresponda a 21 milhões de pessoas. Sendo assim é notável o papel fundamental que tanto o Governo, como entidades privadas, possuem no financiamento da educação superior.

Segundo dados do II Fórum de Crédito Universitário, hoje no Brasil a idade média dos alunos que demandam crédito é de 24 anos, sendo 59,4% mulheres e 40,6% homens. A renda média do estudante de graduação que trabalha é de R$ 977,00 e a mensalidade média cobrada pelas instituições de ensino particulares é de R$ 707,47. Daí entende-se a dificuldade do estudante brasileiro de pagar seus estudos, arcando também com outros custos como alimentação, livros, material escolar e transporte.

Ao contrário do crédito educativo do governo, que subsidia os juros, as instituições privadas também oferecem pacotes de crédito, mas com juros relativamente mais altos e maiores exigências. Também está se tornando comum o financiamento do estudo pela própria universidade através de programas como o FES – Financiamento da Educação Superior.

Segundo dados da Gazeta Mercantil de agosto de 2008, texto com autoria de Regiane de Oliveira e Edson Álvares da Costa, 1,5% a 4% da base de alunos de determinadas faculdades é composta por alunos que recorrem ao financiamento educacional, o numero ainda muito aquém dos Estados Unidos, que chega a 20%.

A inclusão do crédito universitário no Brasil tem contribuído para o aumento do número de pessoas que conseguem alcançar a graduação, o que significaria

dizer, dentro da órbita do pensamento econômico, que o investimento em capital humano está aumentando, além de melhorar a alocação desses recursos, implicando assim num maior crescimento econômico, como descrito a seguir:

> "Contudo, países como os Estados Unidos são ricos não apenas porque têm grande quantidade de capital e de instrução por trabalhador, mas também porque esses insumos são usados de maneira muito produtiva. Aos países pobres não apenas faltam o capital e a instrução, mas a produtividade com que eles empregam os insumos quem possuem também é baixa." (Jones, 1998, p.146)

Segundo reportagem do Valor Econômico por Jacilio Saraiva do dia 05 de setembro de 2008, está aumentando a procura do crédito pela classe C. Levando-se em consideração que cada ano a mais de estudo implica em um aumento de 12% do salário, como explica Crespo e Reis (2006) em seu artigo, tem-se que a disparidade entre as classes pode estar diminuindo. Se isso é de fato observado, assim como discutem Barbosa Filho e Pessôa (2006), há mais um ponto a favor da explicação do impacto positivo da educação na renda de longo prazo.

Partindo desse cenário de melhora proporcionado pelo investimento em educação no PIB e, portanto, na renda da população, é que esse trabalho se motiva para avaliar o crédito universitário brasileiro e mais especificamente o comportamento do tempo de financiamento de cada aluno.

3. Opções de Crédito Estudantil no Brasil

O Brasil oferece aos estudantes algumas alternativas de crédito universitário derivado tanto da iniciativa privada, como da pública. O governo possui dois programas de financiamento universitário em atividade. Apesar dos programas diferirem em alguns aspectos, ambos buscam o mesmo resultado, isto é, aumentar o número de pessoas que possuem formação universitária. No âmbito da iniciativa privada, já existem produtos desenvolvidos por determinados bancos que buscam facilitar o crédito para a vida acadêmica do aluno. Além dos bancos, já existe também no mercado uma empresa especializada no setor educacional.

O Prouni (Programa Universidade para Todos), desenvolvido pelo Governo Federal em 2004, oferece bolsa de estudos em universidades particulares para alunos que, durante sua vida acadêmica, estudaram em escolas públicas. Para conseguir umas das diversas vagas oferecidas, o aluno deve prestar o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), e de acordo com sua nota final, uma mescla da prova de conhecimentos gerais, que englobam conhecimentos adquiridos ao longo do ensino médio, com a redação, é que se mensura se ele possui o mínimo necessário para ser admitido em determinado curso de determinada instituição de ensino. Cada curso possui uma nota mínima exigida diferente. O programa além de oferecer bolsas integrais para os alunos, também oferece a opção de bolsa parcial, assim o aluno paga apenas parte da mensalidade da faculdade e o restante é pago pelo Governo.

Já o FIES (Financiamento Estudantil) é um programa oferecido pelo Ministério da Educação, o MEC, que tem como objetivo financiar os estudos de alunos que não possuem condições de arcar com os custos da educação. Foi um programa criado com intuito de substituir seu antecessor, o Programa de Crédito Educativo (PCE/CREDUC). Desde sua criação em 1999, o FIES já injetou no setor educacional recursos da ordem de 4,6 bilhões de reais. Na qualidade de Fundo de Investimento, o FIES oferece financiamento com a condição de que a quantia financiada será amortizada posteriormente. As amortizações são progressivas, isto é, ao longo do tempo os valores das parcelas vão aumentando, sendo que durante o período que o aluno está se graduando as parcelas não passam de 50 reais. Esse tipo de financiamento é bastante favorável para o aluno, dado que quando ele terminar a

faculdade espera-se que ele já esteja empregado e assim fica mais fácil para ele arcar com os custos do financiamento.

Uma das diferenças desse programa para o Prouni é que o aluno já deve estar regularmente matriculado em uma das instituições cadastradas, enquanto que no Prouni, o candidato pode conseguir a bolsa sem necessariamente já estar cursando o curso. Outra diferença notável é que o FIES exige o pagamento posterior do montante empregado para realização do curso de graduação e o Prouni não. Nota-se que os programas governamentais seguem duas diretrizes: uma que de fato se enquadra como financiamento universitário, e outra que trata de concessão de bolsas de estudos.

Partindo agora para os programas de financiamento de instituições privadas, é possível perceber que o escopo é bastante parecido com o FIES, eles fornecem soluções alternativas para o pagamento das parcelas do curso, geralmente o aluno que adquiri o crédito paga apenas parte da mensalidade do seu curso e, mesmo depois de formado, ele continua no programa para amortização total da sua dívida.

De acordo com dados do Banco Central entre os 6 segmentos de crédito – empresa, veículos, cartão de credito, imóveis, pessoal e educação – o educacional é ainda o menos atendido, mesmo com o enorme potencial de crescimento. De olho nesse mercado os bancos comerciais investem cada vez mais em produtos voltados para esse segmento como as contas universitárias, os cartões de crédito universitários, cheque especial e etc. Todos esses produtos contam com taxas diferenciadas e inúmeras outras vantagens em relação aos produtos convencionais.

Os bancos e instituições financeiras descobriram no setor educacional uma oportunidade de ampliar sua atuação no mercado através de concessão de crédito educativo para seus clientes. Tendo em vista que este é um setor pouco explorado e com grandes chances de crescimento, a iniciativa privada vem aumentando a sua participação no setor. Atualmente no Brasil já existem diversos bancos que fornecem produtos para o financiamento da educação acadêmica. Analisando como base os dados de uma instituição especializada em conceder crédito para alunos que estão cursando a graduação, será dada ênfase para a descrição do produto fornecido por tal empresa.

O programa desenvolvido pela empresa visa promover o crédito e proporcionar para seus clientes uma maior facilidade do pagamento da graduação. Trata-se de um fundo de investimento voltado para o setor de educação. Com o

crédito a empresa fornece uma solução alternativa para o pagamento da faculdade através de parcelas inferiores à mensalidade do curso e de um maior tempo para o pagamento.

Logo no início do programa o aluno que tomava o crédito pagava apenas metade da mensalidade do curso mais encargos no dobro do tempo, isto é, se o aluno financiava um semestre da sua graduação, ele iria pagar em um ano a sua dívida. Contudo, houve uma revisão do produto e, atualmente, ele apresenta taxas maiores para o financiamento, sendo que há uma progressão do valor a ser pago a cada contrato. Geralmente um contrato se refere a um semestre do curso. Embora o crédito tenha se tornado mais caro para o aluno, o programa continua sendo uma solução atraente de financiamento para aqueles que não conseguem arcar com os custos da graduação.

Para o aluno ingressar no programa, ele passa por uma análise criteriosa de risco, que analisa dados como renda, histórico financeiro, entre outros. O interessante do programa é que o aluno já sabe se possui o crédito aprovado antes mesmo de estar matriculado na instituição de ensino. O programa não possui restrições quanto ao tempo do financiamento, o aluno pode ficar no programa por um semestre, como também pode financiar toda a sua faculdade, se for o caso.

Com a política de que o aluno apenas irá pagar uma parcela por vez, não podendo amortizar parcelas simultaneamente, o prazo para amortização da dívida pode se estender até oito anos, prazo um tanto longo se tratando de financiamento. O que acontece é que ao contratar o crédito no último semestre de faculdade, por exemplo, um aluno que tenha financiado toda a sua faculdade, a carência do último contrato será muito grande, podendo chegar a até três anos e meio. Para a empresa, essa carência muito longa é ruim, afinal eles concedem o crédito em determinada data e só recebem de volta três anos e meio depois, na situação descrita acima.

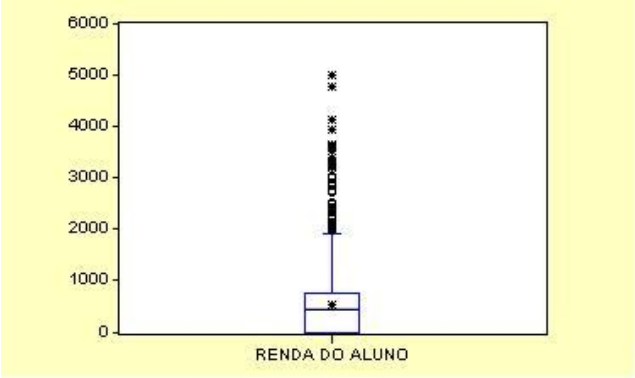
Essa foi uma breve análise das opções de crédito universitário em funcionamento hoje no Brasil.

4. Descrição dos dados utilizados

Os dados utilizados nesta análise são de alunos que financiaram seu curso de graduação através de uma instituição privada. Para tanto serão analisados dados como renda do aluno, renda do garantidor ou fiador, valor da mensalidade, data que ele tomou o crédito e data que parou de financiar, caso isso tenha ocorrido e tempo até sua formatura. Além de outras variáveis qualitativas como se o aluno mora com os pais, em republica ou sozinho, se trabalha ou não.

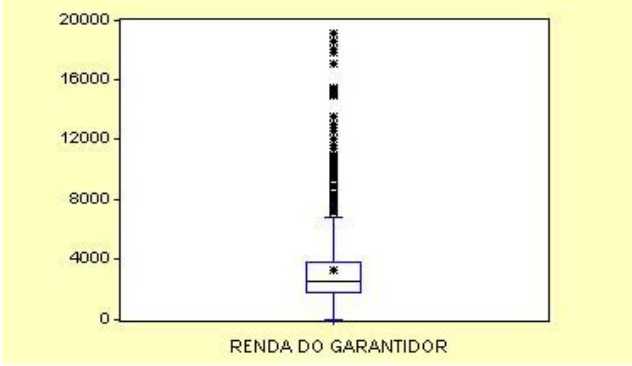
As informações derivam de um questionário que o aluno responde ao preencher a proposta de crédito, portanto não necessariamente trata-se de informações verídicas, por isso é que foram descartadas informações out-liers. Para determinar quais eram os out-liers da amostra foi feito uma análise de box-plot, como ilustrada pelas figuras 1 e 2.

Figura 1: Box-plot para variável *renda do aluno*.



Fonte: Elaboração própria

Figura 2: Box-plot para variável *renda do garantidor*.



Fonte: Elaboração própria

A Tabela 1 descreve estatisticamente as principais variáveis utilizadas na análise. A amostra possui um total de 1000 alunos que financiaram seus estudos. Nota-se que o tempo de financiamento, em média, é de 10,65 meses. Como a amostra apresenta alunos que ainda estão inseridos no programa, foi feito um pequeno ajuste para chegar a esse número. Para alunos que ainda estão no programa foi considerado como tempo de financiamento a diferença entre hoje e a data que o aluno preencheu a proposta de crédito.

Variáveis deste tipo são chamadas pela literatura como variáveis de censura ou variáveis censuradas, assim como descreve Keifer (1988). Alguns dos modelos que será utilizado para inferências sobre a duração do financiamento não admitem que as variáveis de censura sejam levadas em consideração para sua análise, como na regressão do modelo semiparamétrico que será abordado adiante. Para esses modelos o ciclo do aluno ainda não terminou e, portanto não se pode admitir tais indivíduos em suas regressões.

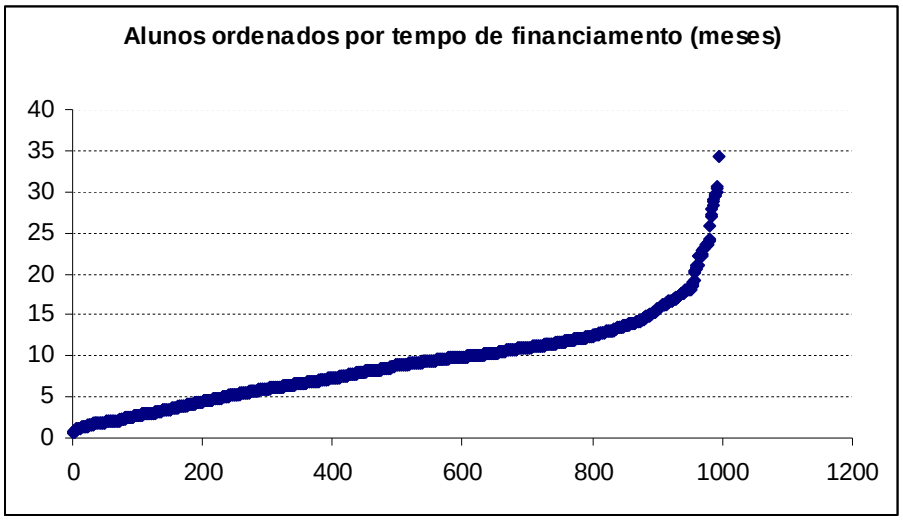
Outro problema que pode ocorrer é quando existem na amostra dois indivíduos com a mesma duração, chamados por Keifer (1988) de *tiés*. A amostra de alunos não apresentou esse problema, como está descrito no Gráfico 1.

Tabela 1: Medidas Resumo das variáveis de interesse.

Variáveis	Média	Desvio-padrão	Máximo	Mínimo
Trabalha	0,6123	0,4872	0	1
Mensalidade	744,72	526,15	4.394,24	101,6
Renda do Garantidor	2.896,09	3.012,72	35.470,62	-
Renda do Aluno	561,18	733,35	11.399,00	-
Renda Agregada	3.457,27	2.964,78	36.020,62	-
Tempo até a formatura (meses)	35,61	18,19	79,40	0,26
Tempo de financiamento (meses)	10,65	5,75	34,7	0,83

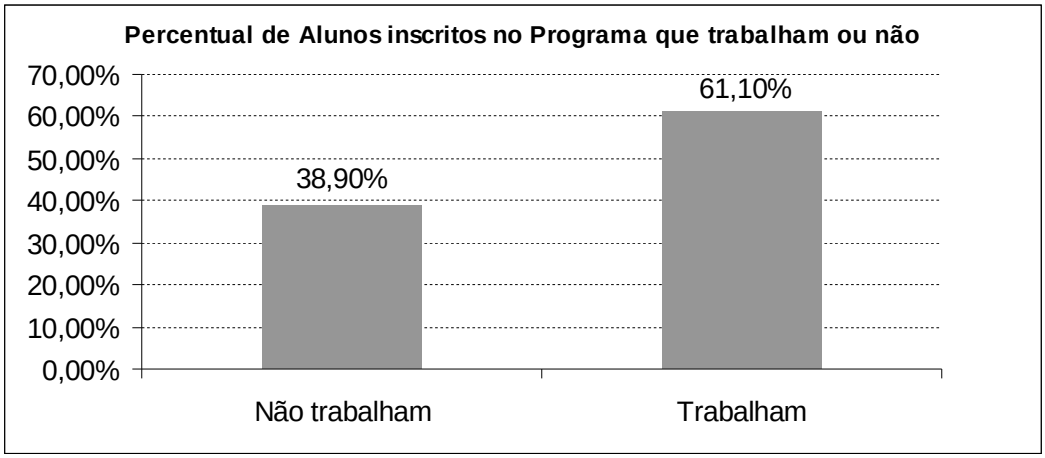
Fonte: Elaboração própria

Gráfico 1: Indivíduos da amostra ordenados por tempo de financiamento.



Como é possível verificar através do Gráfico 2, mais de 60% dos alunos do programa trabalham. Se a hipótese de que conforme o aluno vai se graduando o pagamento das parcelas torna-se ainda mais fácil, o fato do aluno trabalhar o torna menos dependente do financiamento. Conforme o aluno vai adquirindo experiência no mercado de trabalho durante o curso, espera-se que quando formado ele já esteja também empregado.

Gráfico 2: Percentual de alunos inscritos no programa que trabalham ou não.

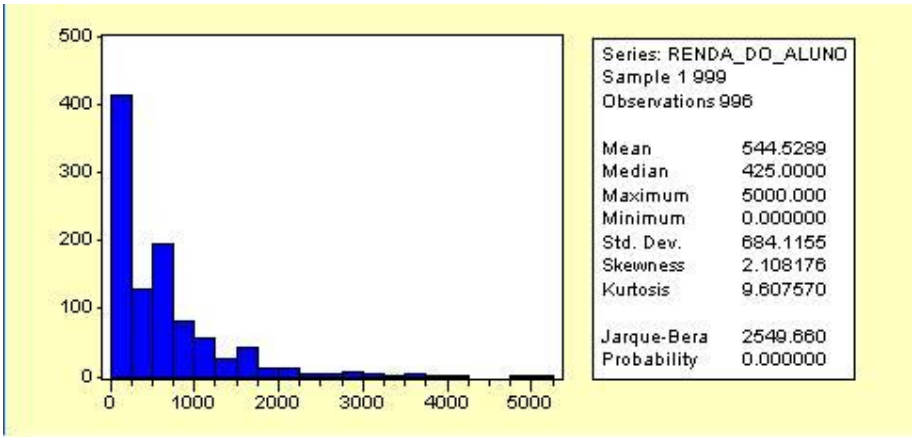


Depois de analisar os dados pode-se inferir sobre a distribuição de renda dos alunos que financiaram seus estudos pelo programa. Como o programa não apresenta nenhum limite quanto à renda, isto é, pessoas que se enquadram como classe média ou alta também pode obter o financiamento, há uma grande amplitude quanto aos valores apresentados pela variável renda, tanto para renda do aluno e renda do garantidor.

Na renda declarada do garantidor, nota-se que a grande concentração está em pessoas que apresentam renda mensal de até 5.000 reais, sendo que a média está em 2.896 reais e o desvio padrão está na ordem de 3.000 reais.

A renda declarada dos alunos apresenta uma distribuição bastante concentrada em valores até 2.000 reais, sendo que boa parte da distribuição apresenta renda igual a zero, para alunos que não trabalham. A média da renda mensal desses alunos está em torno de 550 reais, como pode ser comprovado através da análise de histograma, ilustrado na figura 3.

Figura 3: Histograma da variável *renda do aluno*.



Fonte: Elaboração própria

O gráfico 3 mostra como se dá a distribuição da renda do aluno de acordo com o tempo de financiamento em meses. Nota-se que há uma grande concentração de alunos de renda até 2.000 reais que ficam no programa por volta de 15 meses, após esse tempo diminui o número de alunos de baixa renda que continuam no programa. Esse mesmo comportamento é observado no Gráfico 4, qual mostra a renda mensal agregada, isto é, aluno mais fiador. Grande concentração de alunos até meados de 15 meses de financiamento.

Gráfico 3: Distribuição da renda mensal do aluno em função do tempo de financiamento.

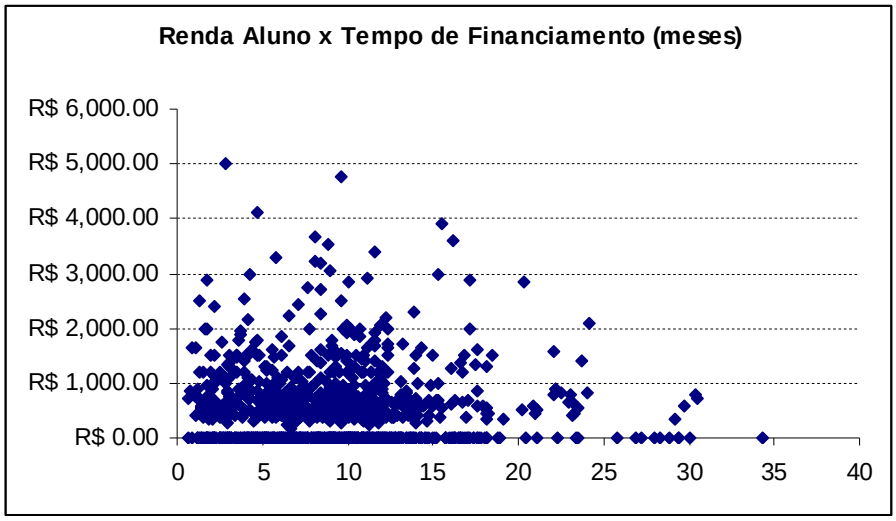
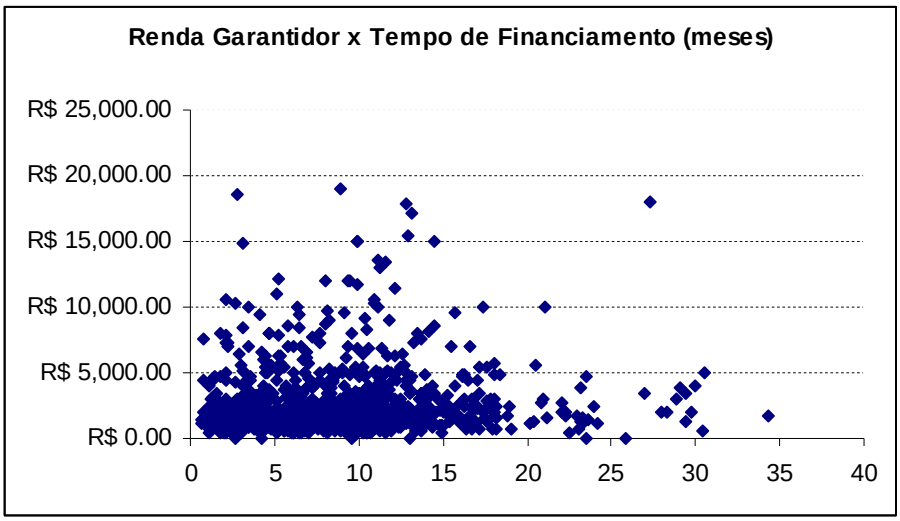


Gráfico 4: Distribuição da renda mensal agregada em função do tempo de financiamento.



5. Modelo econométrico

Para análise dos dados dos alunos que tomam crédito será utilizado um modelo de duração, que pretende inferir sobre o tempo que um aluno pede o financiamento, isto é, dada certas características como sua renda, renda do garantidor, se trabalha ou não, o modelo fornece a probabilidade de o aluno continuar ou não no programa.

O modelo de duração estima uma distribuição de probabilidade que possui como variável dependente o tempo *t*, ele estuda o comportamento da variável tempo entre determinados intervalos de eventos, no caso desse trabalho será entre a data de ingresso no programa e data de saída.

Dado que o modelo pretende prever a duração de transição entre dois episódios, é de extrema importância calcular a função de risco e a função de sobrevivência. A função de risco é a probabilidade condicional analisada em cada instante de tempo, o que neste trabalho seria a probabilidade do aluno sair do programa em certo instante de tempo *t*, sendo que ele ficou no programa até *t*. A função de risco está definida a seguir:

$$h(t) = \lim_{dt \to 0} \frac{P(t \leq T \prec t + dt | T \geq t)}{dt} = \frac{f(t)}{1 - F(t)} \qquad (1)$$

A função de sobrevivência corresponde à probabilidade do aluno continuar financiando seus estudos e é definida por $1 - F(t)$. Esse fator é parte integrante da função de risco, como pode ser observado em (1).

5.1. Modelos Não Paramétricos

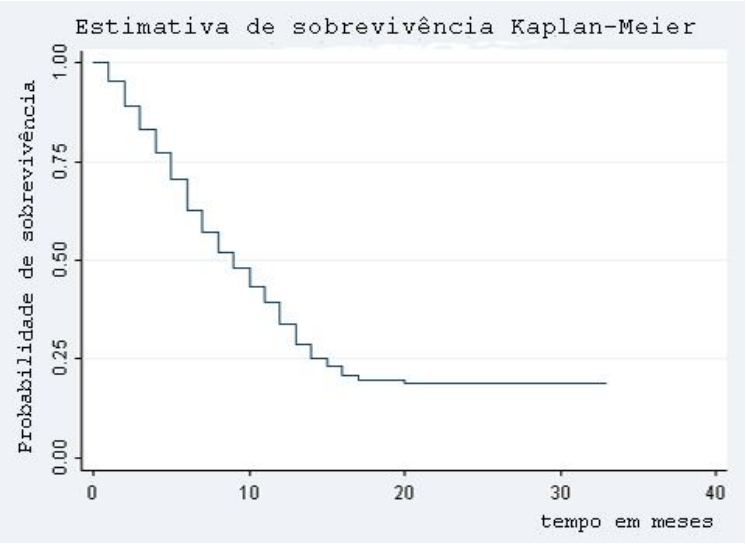
O modelo utilizado para extrair a função de sobrevivência é o Kaplan-Meier, que para essa amostra, estima a função de sobrevivência através da razão do número de alunos que ainda estão no programa no final de cada instante t e aqueles que estavam no programa n início desse mesmo período *t*.

Este modelo não faz regressões em função do tempo de financiamento, ele apenas faz uma contagem a cada período *t* do número de alunos que estavam no programa no início do período *t* e aqueles que estão no programa no final deste mesmo período.

Análises gráficas podem ser bastante úteis para inferências sobre os modelos de *duration*, elas podem indicar as formas funcionais das regressões, mesmo quando se trata de modelos com especificações mais complexas

O Gráfico 5 representa a função de sobrevivência para a amostra dos alunos do programa de crédito universitário, que nada mais é que a probabilidade de permanência de um indivíduo *i* a cada instante de tempo. Note que essa mesma probabilidade é decrescente ao longo do tempo, o que é natural dado que existe um tempo limite para o financiamento, que neste caso é o tempo de duração do curso, isto é, a probabilidade de um aluno que ficou no programa durante sete semestres é menor que o que está apenas no primeiro semestre. O que já permaneceu sete semestres está prestes a se formar e, portanto não necessitará mais do crédito.

Gráfico 5: Estimativa de Kaplan-Meier para função de sobrevivência da amosra.



O eixo vertical representa a função de sobrevivência ou probabilidade de permanência enquanto que o eixo horizontal está o tempo designado em meses.

Analisando o gráfico, nota-se que a probabilidade de um aluno permanecer no programa por mais de cinco meses, dado que ele ficou até o quinto mês é de aproximadamente 70%. Enquanto que de um aluno ficar mais de dez meses, dado que ele ficou até o décimo mês, a probabilidade se reduz para menos de 45%. Comprovando assim o comportamento descrito anteriormente.

Posteriormente, foram formados grupos para cada co-variada, como será descrito a seguir. O intuito dessa divisão é analisar separadamente o impacto que cada uma possui na decisão de tomar o crédito e, consequentemente, no tempo de financiamento. As divisões se baseiam basicamente nas faixas de renda dos alunos e garantidores, nas faixas de mensalidade e se o aluno trabalha ou não. A idéia é captar os diferentes impactos que tais faixas de mensalidade ou renda possuem no tempo de financiamento. Uma ilustração dessa tentativa é analisar, por exemplo, como se comportam as curvas de risco e sobrvivência para alunos com mensalidades consideradas altas contra as curvas de risco e sobrevivência de alunos com mensalidades mais baixas.

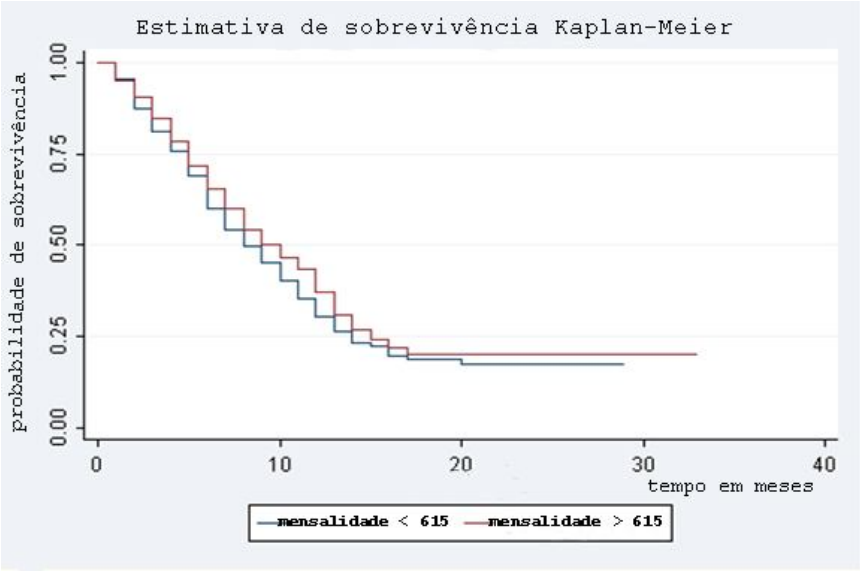
Para esta análise foram criadas as seguintes dummies:

- Mensalidade cara, isto é, mensalidades que assumam valores superiores a mediana da amostra de 615 reais;
- Aluno com renda mensal alta, isto é, alunos que possuam renda mensal superior a 426 reais, valor equivalente a mediana da amostra;
- Alunos que seu garantidor possua renda mensal alta, isto é, renda mensal do garantidor superior a 1900 reais
- Aluno que trabalha ou não trabalha.

O Gráfico 6 mostra como se comporta a função de sobrevivência de acordo com o valor da mensalidade. O natural é esperar que quanto maior o valor da mensalidade, maior a necessidade do financiamento e, portanto uma maior probabilidade do aluno permanecer no programa. Comparando os dois patamares de mensalidade, percebe-se que de fato há evidencia a favor da tese de que quanto maior a mensalidade, maior a probabilidade de permanência.

Dado que o aluno está no programa há 12 meses, a diferença na probabilidade de dos que pagam uma mensalidade superior à 615 reais e dos que pagam uma inferior ou igual é superior a 10%. E mesmo no limite, quando o instante *t* tende a 30, número máximo de meses de permanecia da amostra, a probabilidade de um aluno de mensalidade cara ficar no programa é maior que a de um aluno com mensalidade mais baixa.

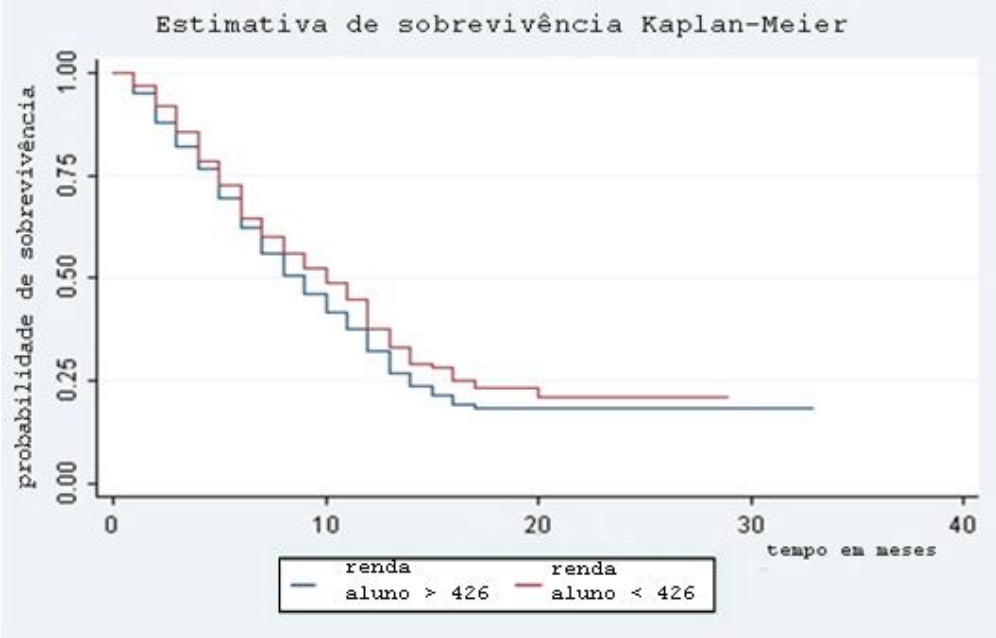
Gráfico 6: Estimativa de Kaplan-Meier para função de sobrevivência de distintas faixas de mensalidade.



Quando se trata da variável renda, o comportamento esperado da função de sobrevivência é de que alunos com renda mensal superior tenham uma probabilidade de permanência menor do que quando comparados com alunos que possuem renda inferior, o financiamento viria justamente na necessidade de suprir essa falta de renda.

O Gráfico 7 mostra a relação da probabilidade do aluno continuar no programa de acordo com os dois grupos de renda, alta e baixa. O esperado é de fato observado. Um aluno que está no programa a 10 meses e possui renda mensal superior à 426 reais possui probabilidade de continuar o financiamento de aproximadamente 50%, enquanto um aluno que tenha permanecido no programa o mesmo tempo mas tenha renda inferior ou igual à 426 a probabilidade é ligeiramente superior a 40%.

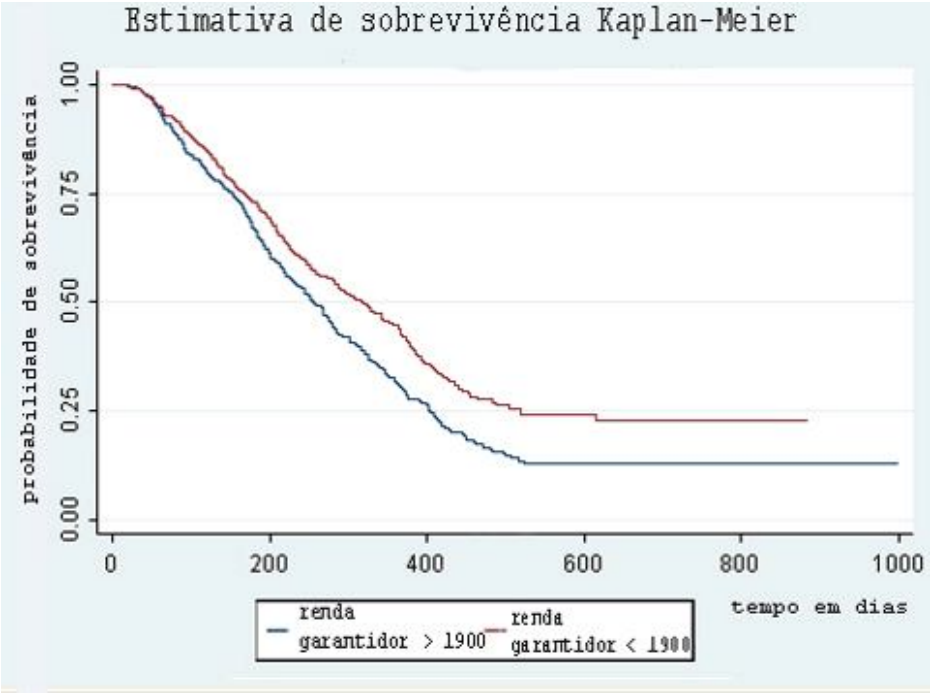
Gráfico 7: Estimativa de Kaplan-Meier para função de sobrevivência de alunos com distintas faixas de renda.



O Gráfico 8 faz essa mesma análise para a renda do garantidor. Após a divisão em dois grupos, garantidores com renda mensal superior à 1900 reais e com renda inferior ou igual a esse valor. Note que a mesma conclusão extraída da

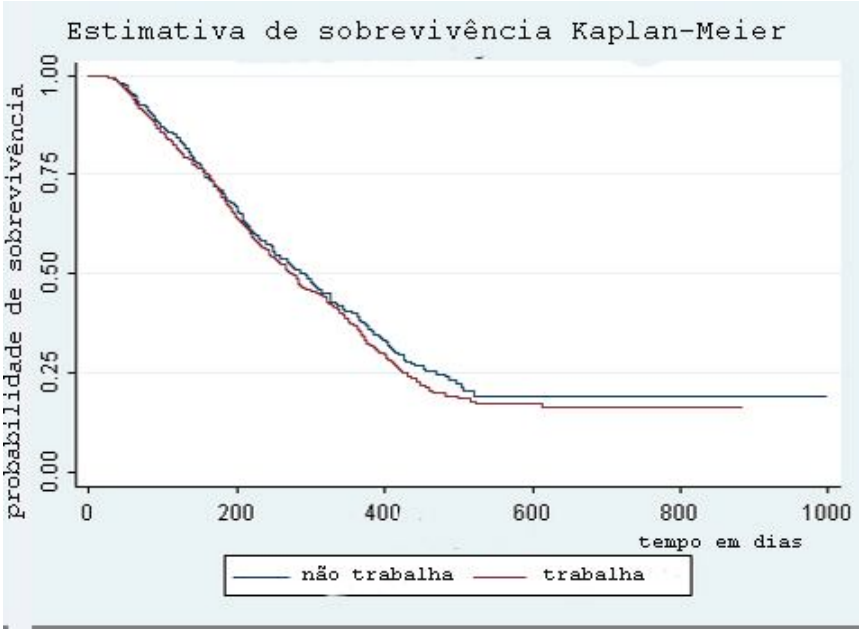
análise de renda do aluno se aplica para a renda do garantidor. Ou seja, alunos que seus garantidores possuem renda mensal mais baixa tendem a permanecer mais no programa, uma vez que, sua probabilidade de permanência quando comparada à de alunos com garantidores de renda mais elevada é maior. Esse fato é observado ao longo de todos os instantes da amostra, evidenciando ainda mais essa hipótese.

Gráfico 8: Estimativa de Kaplan-Meier para função de sobrevivência de alunos com garantidores de distintas faixas de renda.



Essa mesma análise feita para a variável se o aluno trabalha ou não, não se mostra significativa para os primeiros meses do financiamento, isto é, até o limite da amostra as curvas de sobrevivência para essas duas classes de alunos são idênticas, somente quando o tempo analisado supera o primeiro ano do financiamento é que alunos que trabalham durante a graduação possuem uma probabilidade de permanência no crédito educativo menor do que aqueles que não trabalham.

Gráfico 9: Estimativa de Kaplan-Meier para função de sobrevivência de alunos que trabalham ou não.



5.2. Modelos Semi-Paramétricos

Para as análises a seguir foi escolhida a técnica de regressão Cox (Cox, 1972) por ser adequado para estimar curvas de sobrevivência quando analisado o impacto de várias co-variadas simultaneamente. Esta técnica também é conhecida como modelo de riscos proporcionais.

Na classe dos modelos semiparamétricos a função de risco para duração do tempo de financiamento, de forma genérica, é igual a:

$$h(t, X) = b(t) \cdot \exp(b_1 X_1 + b_2 X_2 + ... + b_K X_K) \qquad (2)$$

O interessante dos modelos semiparamétricos é que é possível inferir sobre a influência conjunta que um grupo de co-variadas sobre a duração do financiamento. A função de risco $h(t, X)$ é constituída por uma constante $b(t)$, que pode ser interpretada como um fator comum a todos os indivíduos que entram no programa de crédito educativo, e por um grupo de co-variadas, que é interpretado como as características individuais que podem influenciar ou não a duração do financiamento. Para o grupo de co-variadas foram escolhidas as mesmas variáveis descritas anteriormente, como a renda do aluno, renda do garantidor, a *dummy* trabalho, tempo até formatura, tipo de residência e com quem o aluno reside.

Por tratar-se de um modelo que mede o risco de saída do aluno de acordo com as co-variadas consideradas, esse modelo é conhecido como “modelo de riscos proporcionais”. O modelo mede o risco de saída como uma proporção do risco individual em relação ao risco comum à todos integrantes da amostra.

Nesta parte das estimações não é feita nenhuma hipótese sobre a especificação da função de duração, entretanto ainda é possível determinar os efeitos que as variáveis escolhidas têm sobre a duração do financiamento de cada indivíduo da amostra. Uma hipótese adotada neste tipo de análise é que os riscos de fato são proporcionais, hipótese esta um pouco forte, dado que na prática o risco não se comporta desta maneira.

Primeiramente foi estimado o modelo incluindo todas as variáveis citadas acima e, dado a significância de cada uma foram eliminadas as que estatisticamente eram não significativas, e por fim chegou-se ao modelo reproduzido pela Tabela 2.

Como a regressão foi feita pelo método de máxima verossimilhança, podem-se utilizar os critérios de seleção e especificação de modelos normalmente empregados, assim o teste *z* é equivalente aos testes para significância dos parâmetros. A interpretação da razão de risco para modelos semi-paramétricos é de que se o coeficiente estimado assumir valores superiores a 1, então a probabilidade de permanecer no financiamento diminui conforme a co-variada referente ao coeficiente de risco aumenta. E a interpretação é contrária para coeficientes inferiores a 1, quanto maior o valor da co-variada maior a probabilidade do aluno continuar no programa de crédito.

Tabela 2: Modelo Semiparamétrico de riscos proporcionais.

	Razão de Risco	Erro-Padrão	Teste z	P-Valor
Renda Aluno	1.000051	0.000028	1.82	0.069
Renda Garantidor	0.9999867	5.09E-06	-2.61	0.009
Tempo de Formatura	0.9998107	0.000071	-2.67	0.008
Residência: Alugada (omitida)				
Residência: Própria Quitada	1.271571	0.1492256	2.05	0.041
Residência: Própria Financiada	1.451099	0.2439654	2.21	0.027
Residência: Outros	1.329434	0.1984182	1.91	0.056
Reside com outros	0.8238738	0.1273368	-1.25	0.21

Fonte: Elaboração Própria

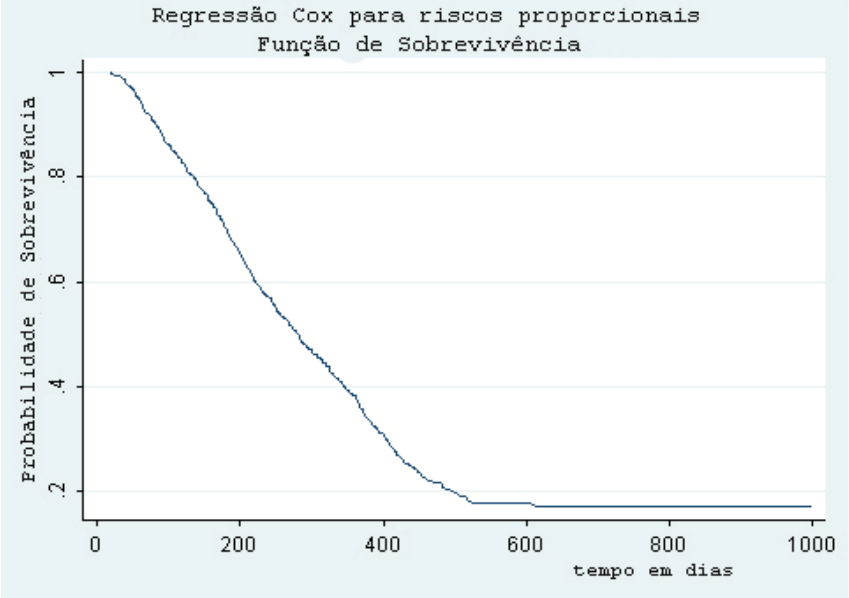
Segundo a regressão do modelo semiparamétrico, a co-variada *renda do aluno* possui um coeficiente de razão do risco maior que um, o que significa que a probabilidade de continuar no programa diminui conforme aumenta a renda do aluno. As co-variadas *trabalha* e *mensalidade* se mostraram estatisticamente insignificantes, embora seus coeficientes de razão de risco estarem de acordo com o esperado, isto é, maior que um e menor que um respectivamente.

A variável *tempo de formatura* possui um coeficiente de risco menor que um, ou seja, quanto mais distante da conclusão do curso maior é a probabilidade de ele continuar no programa. Embora não exista uma explicação econômica muito forte para determinar a influência do tipo de residência na escolha do aluno permanecer ou não no financiamento, todas as dummies referentes à co-variada *tipo de residência* mostraram-se estatisticamente significantes e com coeficientes de risco maior que um.

Um fato curioso é o resultado para a variável *renda do garantidor*, que apresentou coeficiente de risco menor que um, indicando que quanto maior a renda do garantidor maior a probabilidade do aluno continuar no programa. O natural é se esperar que quanto maior a renda do garantidor, menor a probabilidade do aluno permanecer no financiamento. Uma explicação para este resultado é que nem sempre o garantidor possui alguma relação com o aluno, isto é, não necessariamente o garantidor possui interesse direto na formação do indivíduo. O garantidor pode ser qualquer pessoa que se enquadre dentro da análise de risco feita pela empresa e não necessariamente precisa possuir algum vínculo familiar com o aluno, por exemplo.

O Gráfico 10 mostra como está distribuída a função de sobrevivência para modelos semiparamétricos. Note que a função possui exatamente a mesma trajetória que nos modelos paramétricos, como será mostrado adiante. A função é decrescente, ou seja, conforme o instante *t* de tempo aumenta, a probabilidade de sobrevivência de cada aluno dentro do programa de crédito diminui. Fato este completamente aceitável, se assumirmos a hipótese de que o aluno possui uma data de saída definida e, consequentemente, um tempo de duração máximo, isto é, uma vez que o aluno esteja formado ele não é mais elegível ao crédito. Para alunos que permanecem mais de 500 dias no programa, a probabilidade de sobrevivência é muito baixo e atinge valor inferior à 20%.

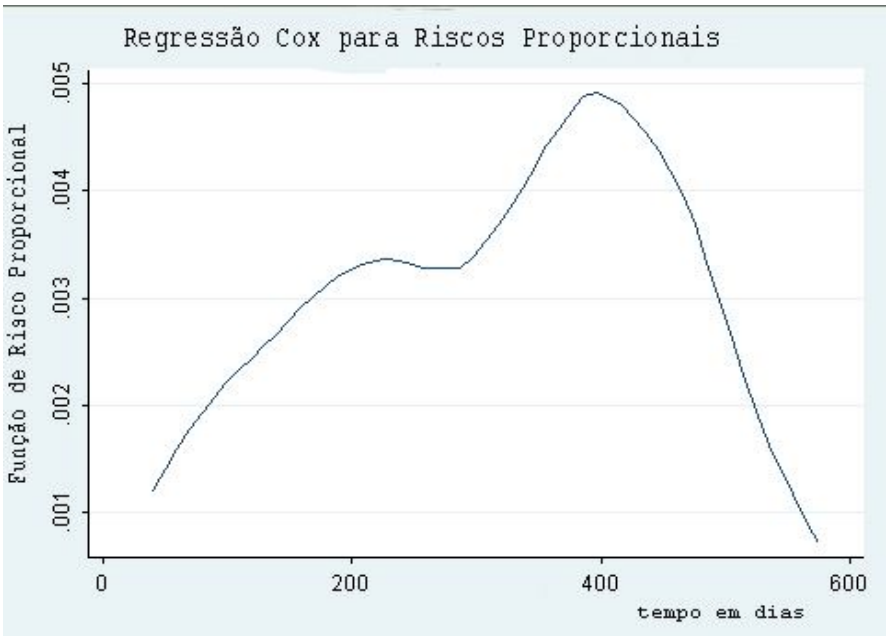
Gráfico 10: Regressão Cox para a função de sobrevivência dos alunos da amostra.



O Gráfico 11 mostra a função de risco proporcional para a amostra de alunos do crédito educativo. Dada a variável censura, descrita anteriormente, o horizonte de análise vai até 600 dias, tempo máximo que um aluno da amostra ficou no programa. Para a regressão Cox de riscos proporcionais não é levado em consideração alunos que não tenham finalizado o ciclo, isto é, que não possuem data de entrada e data de saída determinado, assim os indivíduos que estão no programa até atualmente estão descartados para esta análise. Todos os gráficos a seguir que representam a função de riscos proporcionais apenas estão levando em conta apenas os alunos com esses ciclos determinados.

O interessante da curva de risco proporcional é que ela varia sua trajetória de acordo com o período analisado. Até meados do fim do segundo semestre de financiamento ela é crescente, indicando que a probabilidade de saída do aluno cresce conforme o tempo vai passando. A partir desse ponto ela inicia uma breve trajetória de queda, ou seja, durante o próximo mês a probabilidade de saída diminui. Após a breve queda a função de risco aumenta até atingir seu pico, por volta do terceiro semestre de financiamento. Após atingir o pico a função de risco inicia uma queda brusca, o que pode ser entendido como a proximidade do tempo de formatura ou outros fatores que podem vir a influenciar o aluno na decisão de deixar o programa.

Gráfico 11: Regressão Cox para a função de risco dos alunos da amostra.



Um modo fácil de verificar os resultados do modelo semi-paramétrico é através de simulações para cada co-variada, e assim tentar captar o efeito individual que cada uma exerce sobre o tempo de duração do financiamento. Para tanto, é estimado a função “base”, que nada mais é do que a função de riscos comuns a todos da amostra e estima-se também os elementos que relacionam a probabilidade de saída do programa com as características individuais de cada um.

Analisando o impacto de cada variável separadamente, o Gráfico 12 relaciona a curva de sobrevivência de acordo com duas classes: alunos que trabalham e alunos que não trabalham. Mais uma vez o esperado é observado, alunos que trabalham possuem uma curva de sobrevivência inferior quando comparado com a curva de alunos que não trabalham. Uma explicação para tal fato é a independência financeira que o aluno que trabalha adquire, sendo possível assim arcar com os custos de seus estudos. Uma outra abordagem equivalente é analisar o comportamento da curva de risco proporcional para essas mesmas classes de alunos. Novamente é possível inferir que alunos que trabalham tendem a permanecer um tempo menor no financiamento. De acordo com o Gráfico 13, a curva da função de risco de alunos que trabalham é superior que dos alunos que não exercem algum tipo de função remunerada, indicando que os que trabalham possuem uma probabilidade de saída maior do que os não trabalham.

Gráfico 12: Regressão Cox para a função de sobrevivência de alunos que trabalham e não trabalham.

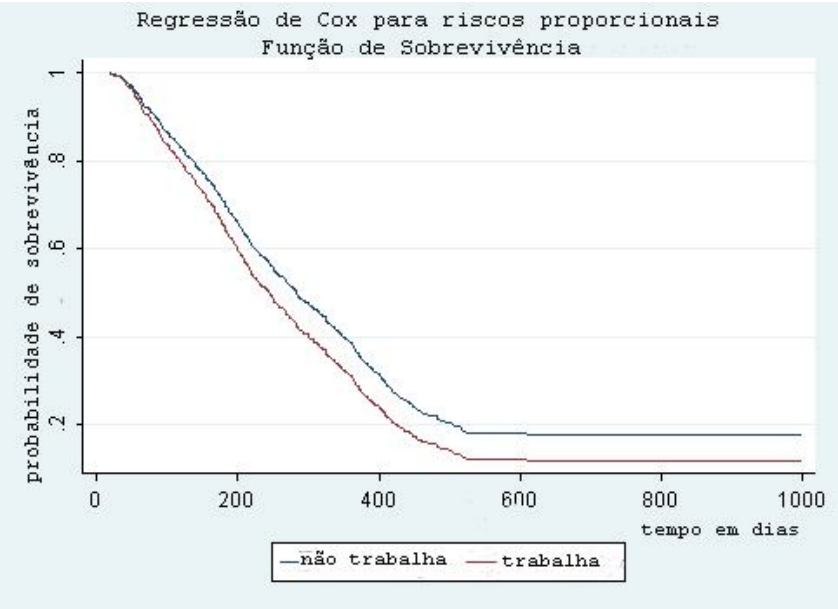
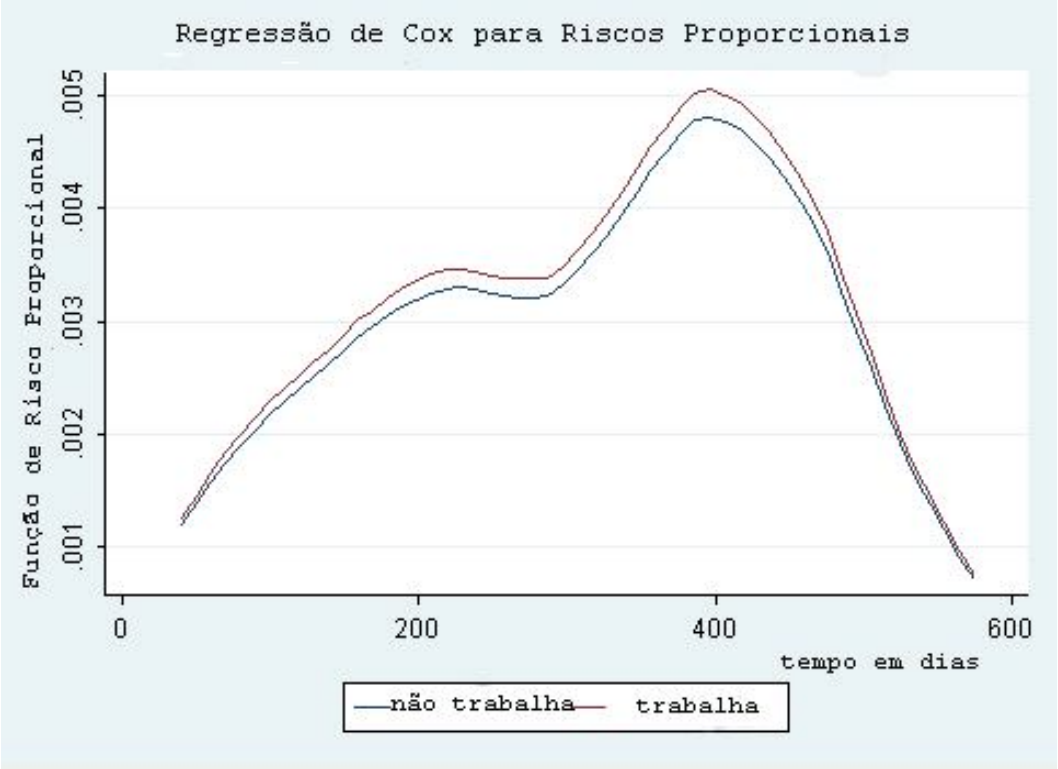


Gráfico 13: Regressão Cox para a função de risco proporcional de alunos que trabalham e não trabalham.



Quando a variável analisada é o preço da mensalidade, temos que alunos que precisam desembolsar mais que 615 reais possuem uma função de risco proporcional menor do que aqueles que pegam mensalidade inferior a esse valor, ou seja, a probabilidade de saída do programa de um aluno que possui uma mensalidade mais cara é menor, basta observar o Gráfico 14. O mesmo resultado é obtido ao observar a função de sobrevivência desses dois distintos grupos. Segundo o Gráfico 15, alunos com mensalidade mais cara, a função de sobrevivência ou a probabilidade de permanência em cada instante de tempo é maior, indicando uma maior necessidade de financiamento, assim como já era esperado que ocorresse.

Gráfico 14: Regressão Cox para a função de risco proporcional para alunos com distintas faixas de mensalidade.

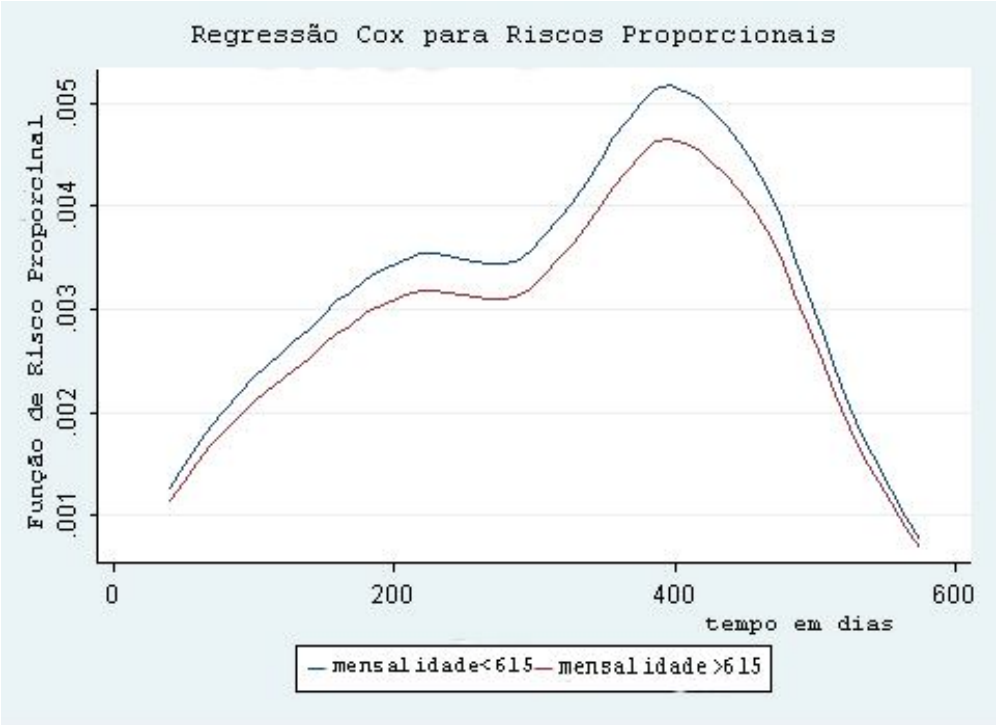
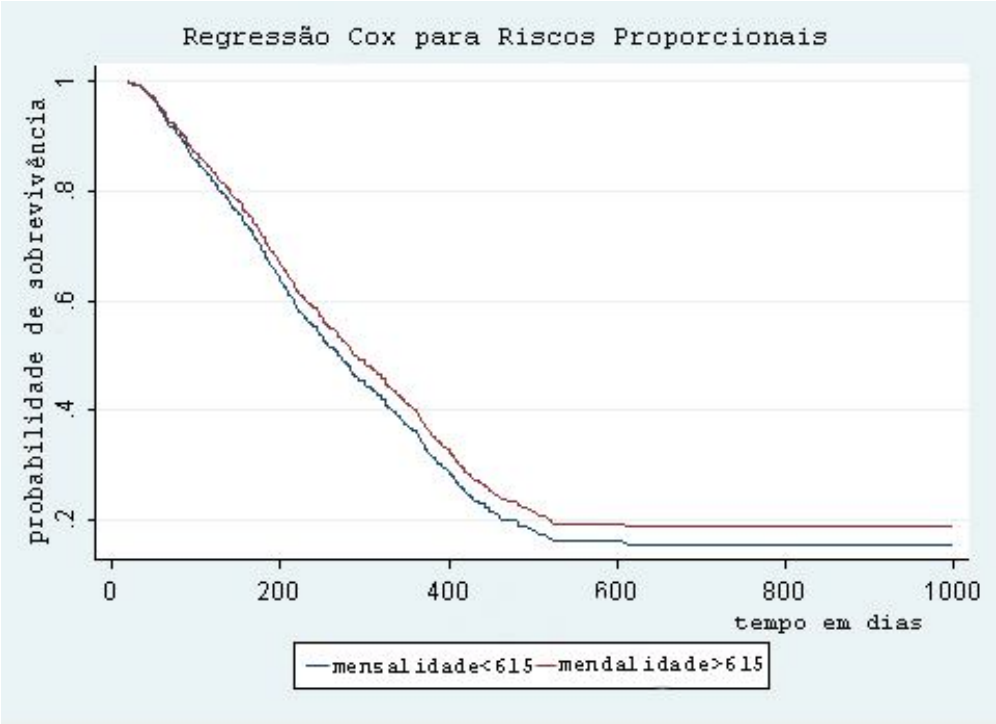
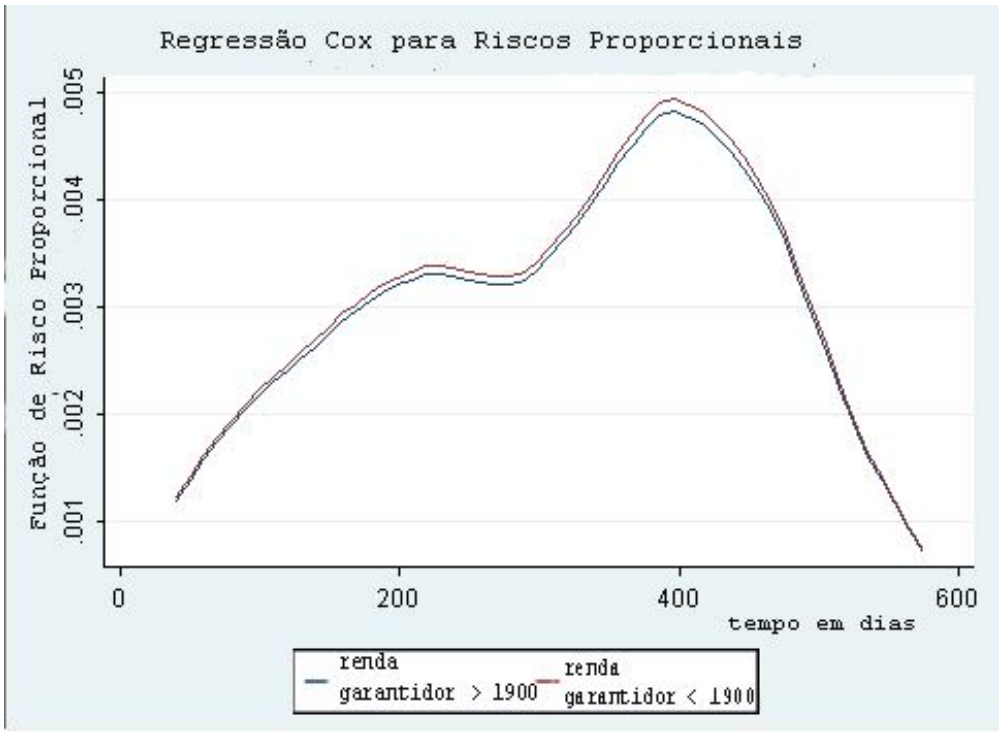


Gráfico 15: Regressão Cox de riscos proporcionais para a função de sobrevivência de alunos com distintas faixas de mensalidade.



Já ao analisar a renda do garantidor e dividi-la em dois grupos, garantidores com renda superior à 1900 reais e dos que possuem renda inferior ou igual a essa quantia, o resultado obtido é similar ao descrito anteriormente quando foi analisado o coeficiente de risco desta variável. O Gráfico 16 mostra que a função de risco dos dois grupos são idênticas, não podendo inferir sobre o impacto desta na duração do financiamento.

Gráfico 16: Regressão Cox para a função de risco proporcional para alunos com distintas faixas de renda do garantidor.



Para a co-variada *renda do aluno* o resultado obtido é de acordo com o esperado, como ilustrado nos Gráficos 17 e 18 a seguir. Alunos com renda mais alta possuem uma função de risco proporcional maior do que quando comparados com alunos que possuem renda inferior à 426 reais. Mesmo quando a análise é feita em relação à curva de sobrevivência desses alunos, o resultado obtido é o mesmo, isto é, alunos que possuem renda mensal mais baixa têm probabilidade de permanência maior no programa.

Gráfico 17: Regressão Cox de riscos proporcionais para a função de sobrevivência de alunos com distintas faixas de renda.

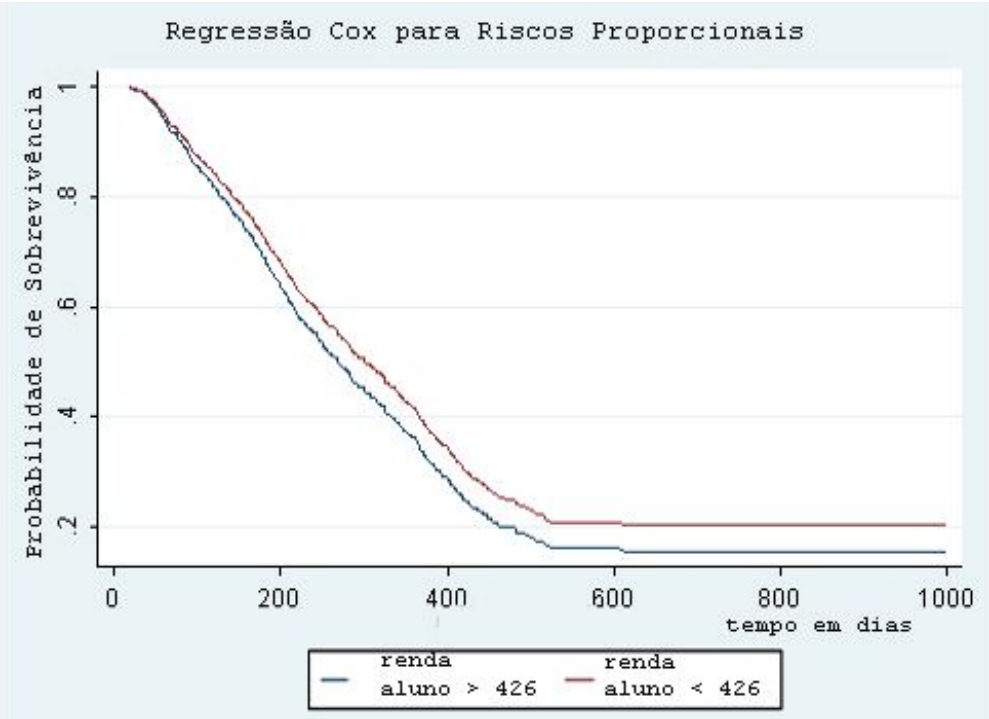
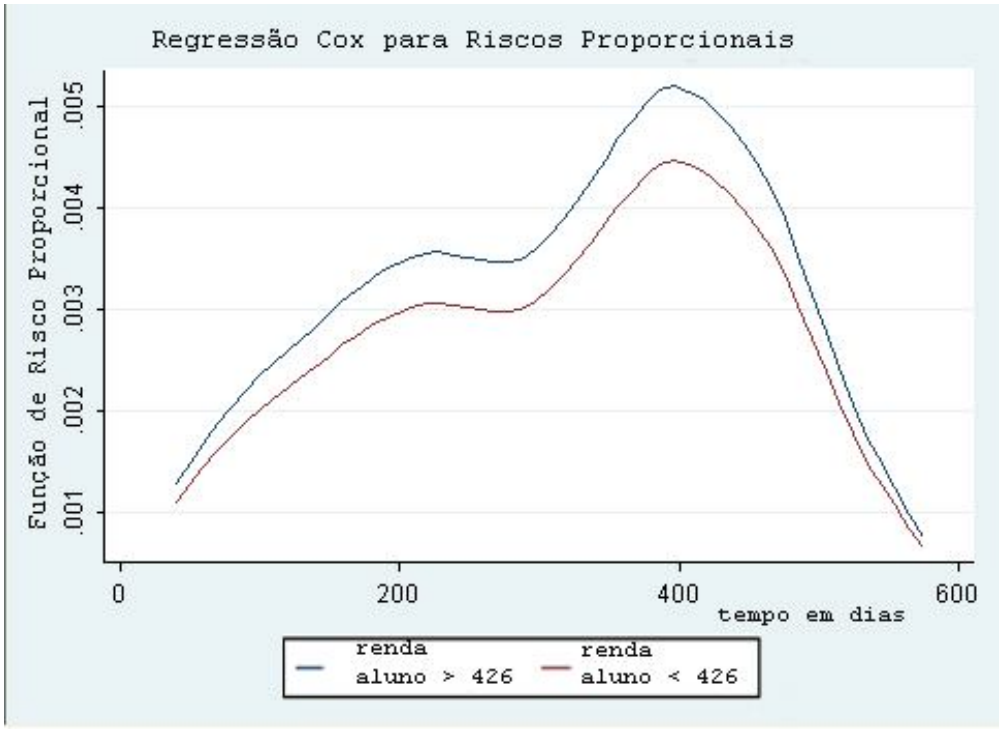


Gráfico 18: Regressão Cox de riscos proporcionais para a função de sobrevivência de alunos com distintas faixas de renda.



5.3. Modelos Paramétricos

Os modelos paramétricos de duração relacionam o tempo esperado de determinado evento com as características individuais de cada integrante da amostra. Para o tema abordado, a regressão será feita tendo como variável dependente o tempo que o aluno permanece do programa de crédito educativo. Como co-variadas ou variáveis dependentes desta equação estão a renda agregada do aluno, a mensalidade, o tempo estimado até sua formação acadêmica e variáveis qualitativas como se o aluno trabalha ou não, o tipo de residência e com quem o aluno mora.

Na classe dos modelos paramétricos as variáveis de censura são consideradas. Aqui, se o aluno ainda não saiu no programa, seu tempo de duração é ao menos t_j. Logo o valor que esses indivíduos acrescentam à amostra é equivalente à função de sobrevivência S ou a probabilidade condicional do aluno sobreviver mais que t_j. Assim, a função de regressão de máxima verossimilhança $L(\theta) = \ln L^*(\theta)$ é:

$$L(\theta) = \sum_{i=1}^{n} d_i \ln f(t_i;\theta) + \sum_{i=1}^{n} (1 - d_t) \ln S(t_i;\theta) \qquad (3)$$

Onde:

$S(t_i;\theta)$ é a função de sobrevivência

$f(t_i;\theta)$ é a função de densidade do risco

θ é o grupo de co-variadas

A classe de modelos paramétricos permite que se escolha uma especificação para a distribuição da função de duração, além de ser bastante flexível no que se diz aos resultados, isto é, a sua curva pode assumir valores constantes, crescentes ou decrescentes a cada instante de tempo. Para a especificação de $f(t_i;\theta)$ será utilizado a distribuição log-logística.

A Tabela 3 mostra os resultados da regressão que estima o tempo de saída do aluno do programa. Enquanto que nos modelos anteriores era medida a função de sobrevivência ou probabilidade de permanência, aqui está sendo medido o tempo de saída e, portanto determinando quanto tempo o aluno, uma vez que ingressou no programa e dada suas características individuais, ficará nele.

A interpretação dos coeficientes desta regressão é que quando eles assumem valores positivos aumenta a probabilidade de saída do aluno, e quando o coeficiente possui um valor negativo a probabilidade de saída diminui.

Tabela 3: Regressão Log-logística para o tempo estimado de saída do aluno que entra no programa de financiamento.

Tempo Estimado de Saída	Coeficiente	Desvio Padrão	z	P>|z|
Renda Aluno	-.0000253	.0000162	-2.20	0.028
Renda Garantidor	.000011	3.10e-06	3.55	0.000
Mensalidade	.0000292	.0000663	0.44	0.660
Trabalha	.0521947	.0672072	0.78	0.437
Tempo até formatura	-.0001483	.0000544	2.73	0.006
Residência Alugada (omitida)				
Residência própria	-.1426392	.0876284	-1.63	0.104
Residência própria financiada	-.207102	.1198412	-1.73	0.084
Outro tipo de residência	-.175427	.1109324	-1.58	0.114
Mora com cônjuge (omitida)				
Mora com a mãe	.1248939	.1096049	1.14	0.254
Mora com o pai	.0319641	.2273992	0.14	0.888
Mora com os pais	.1314066	.1003251	1.31	0.190
Mora com outros	.2120654	.1135165	1.87	0.062
Constante	5.328.495	.1470988	36.22	0.000

Fonte: Elaboração Própria

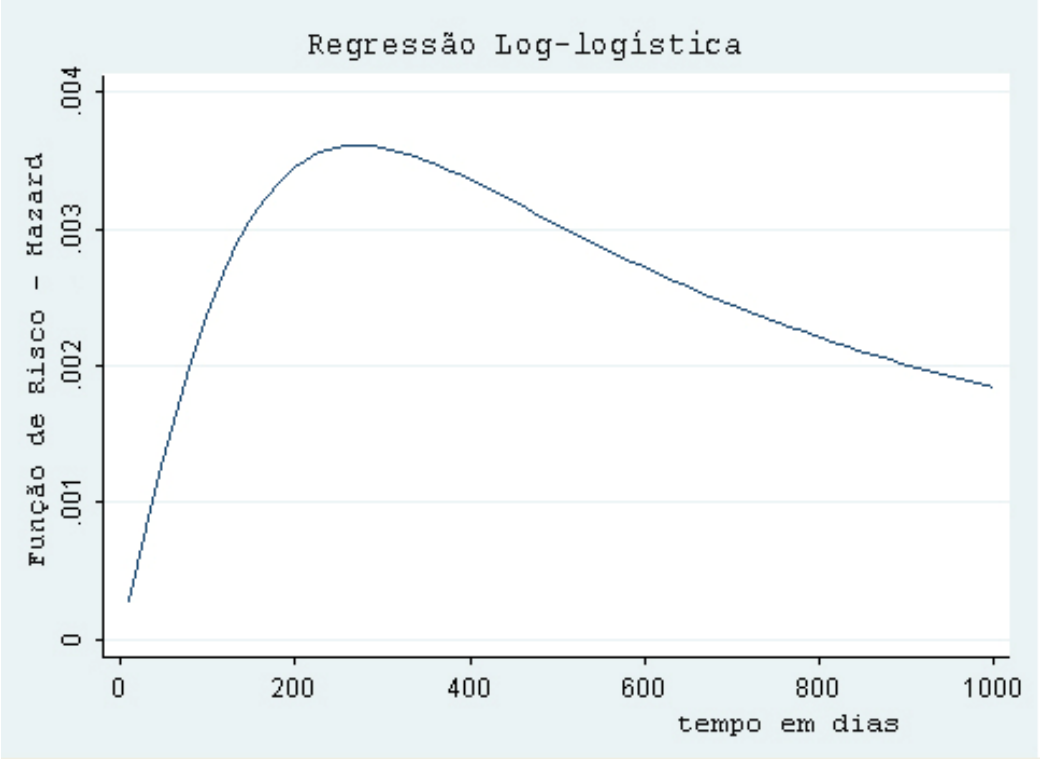
Através dos dados pode-se inferir que variáveis como *mensalidade* e a dummy *trabalha* são estatisticamente insignificantes. Assim como todas as dummies relativas com quem o aluno mora.

O *tempo de formatura* e *renda do aluno* possuem coeficientes negativos e são estatisticamente relevantes, indicando que quanto maior o tempo até a formatura ou a renda do aluno, menor a probabilidade de saída. As dummies para o tipo de residência do aluno também possuem coeficientes negativos, embora não se possa fazer alguma inferência econômica sobre esta relação.

A co-variada *renda do garantidor* indica que quanto maior for seu valor maior a probabilidade de saída do aluno. Conclusão inversa à obtida pelo método dos modelos semiparamétricos.

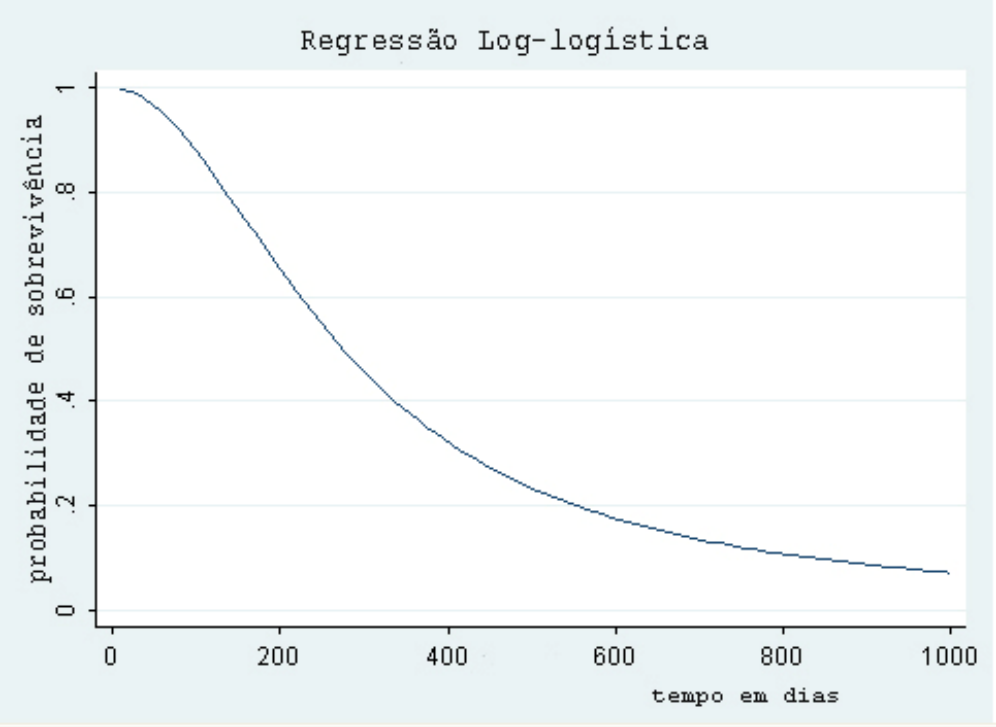
Outra vantagem da utilização de modelos da classe paramétrica é a possibilidade de estimar diretamente a função de risco e a função de sobrevivência. O Gráfico 19 mostra a função de risco paramétrico para a amostra de alunos. Aqui será possível notar o porquê da flexibilidade dos resultados, descrita acima. Até o décimo segundo mês, equivalente a dois semestres de financiamento a probabilidade de o aluno sair do programa é crescente, quando a probabilidade atinge seu pico. A partir desse mês a probabilidade passa a ser decrescente, assim pode-se se inferir para alunos que permaneceram no programa durante 12 meses, a probabilidade de saída no próximo período é menor. A partir desse ponto é equivalente dizer que quanto mais tempo o aluno ficar menor será sua probabilidade de saída do programa. O que poderia ser entendido como uma maior dependência dessa classe de alunos para com o programa de financiamento, para alunos com essas características o crédito educativo pode ser a única forma de conseguir um diploma acadêmico.

Gráfico 19: Regressão Log-logística para a função de risco dos alunos da amostra.



O Gráfico 20 mostra como se comporta a regressão do tempo esperado do financiamento de acordo com a função de sobrevivência dos alunos da amostra. Pelo resultado obtido, pode-se dizer que a probabilidade de permanência do aluno é mais expressiva durante o primeiro ano do aluno no programa, que é quando essa probabilidade atinge o patamar dos 50%. A partir desse momento ela vai diminuindo cada vez mais até atingir seu valor mínimo, de aproximadamente 10%.

Gráfico 20: Regressão Log-logística para a função de sobrevivência dos alunos da amostra.



Analisando separadamente a influência de cada variável na função de sobrevivência dos alunos e consequentemente do tempo esperado de duração do financiamento, chegamos as mesmas conclusões já descritas nos modelos não-paramétricos.

Como mostra o Gráfico 21, que estima a função de sobrevivência de alunos que possuem mensalidade cara contra os alunos com mensalidade mais acessível, os alunos que pagam mais caro pelo curso tendem a permanecer mais tempo no financiamento. Este fato também pode ser evidenciado pelo Gráfico 22, que mostra a função de risco para alunos com faixas de mensalidade distintas: altas e baixas. Alunos com mensalidade mais elevada possuem uma função de risco menor do que a função de risco de alunos com mensalidade mais baixa, ou seja, a probabilidade de saída de alunos com maior dispêndio é menor. Embora a co-variada *mensalidade* seja estatisticamente insignificante, pela regressão log-logística, seus resultados mostraram-se de acordo com o esperado pela teoria econômica.

Gráfico 21: Regressão Log-logística para a função de sobrevivência de distintas faixas de mensalidade.

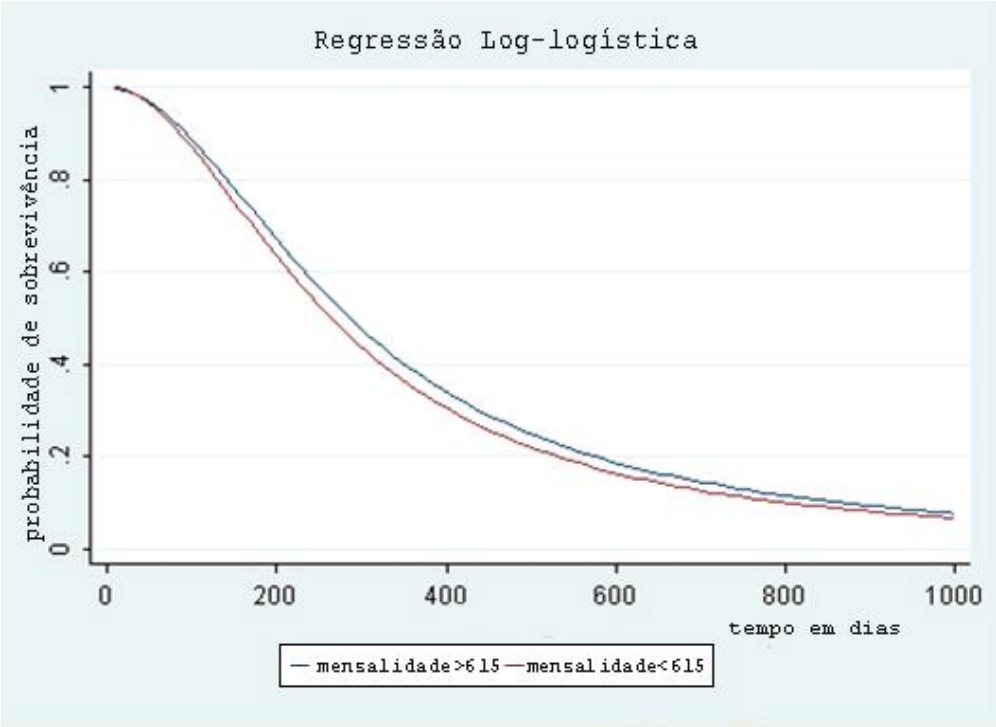
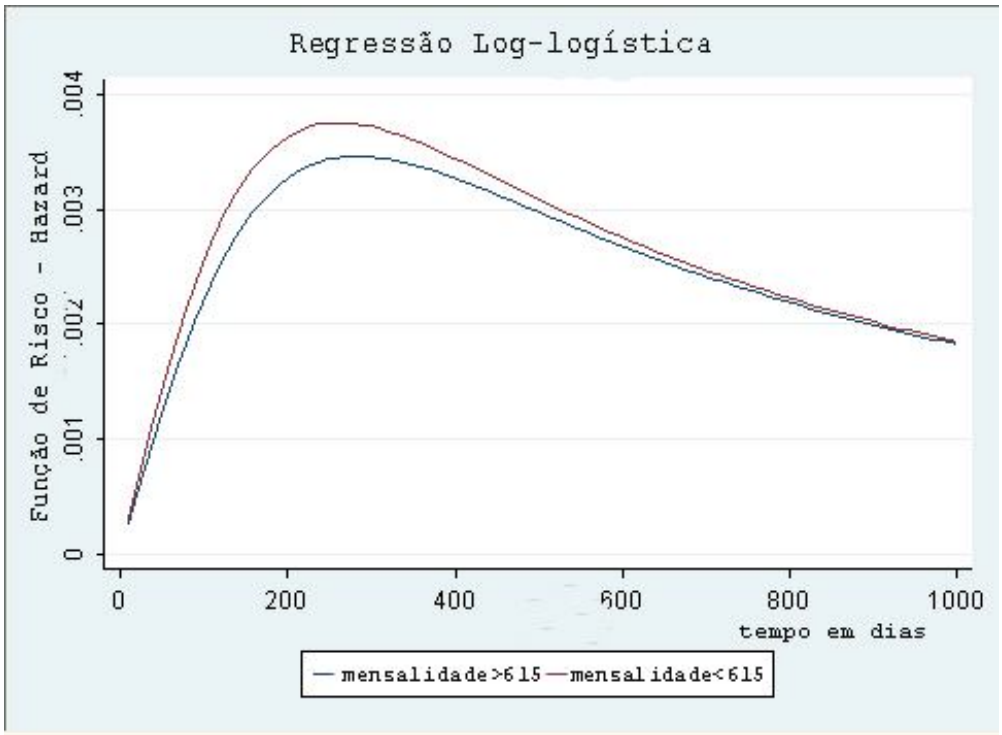


Gráfico 22: Regressão Log-logística para a função de risco de distintas faixas de mensalidade.



Quando a variável analisada é a dummy para alunos que trabalham ou não, a função de sobrevivência de alunos que trabalham assume valores maiores do que os que não trabalham, ou seja, a probabilidade de permanência de um aluno que trabalha é maior do que o que não exerce nenhum tipo de atividade remunerada, conclusão que vai totalmente contra o resulta do esperado. Uma possível explicação para esse fato é a não significância da co-variada *trabalha,* como mostra a Tabela 3. Embora o resultado pareça estranho, a diferença entre as probabilidades de permanência dos dois tipos de alunos em questão não é grande. Ao longo de todo o período analisado, ambas as curvas de sobrevivência são quase que equivalentes, como pode ser observado no Gráfico 23. A mesma conclusão pode ser tirada ao analisar o Gráfico 24 que mostra a curva de risco desses alunos. Novamente as curvas das duas classes de alunos são idênticas, tanto na trajetória como em valores, o que, como descrito acima, mostra um resultado diferente do esperado.

Gráfico 23: Regressão Log-logística para a função de sobrevivência de alunos que trabalham ou não.

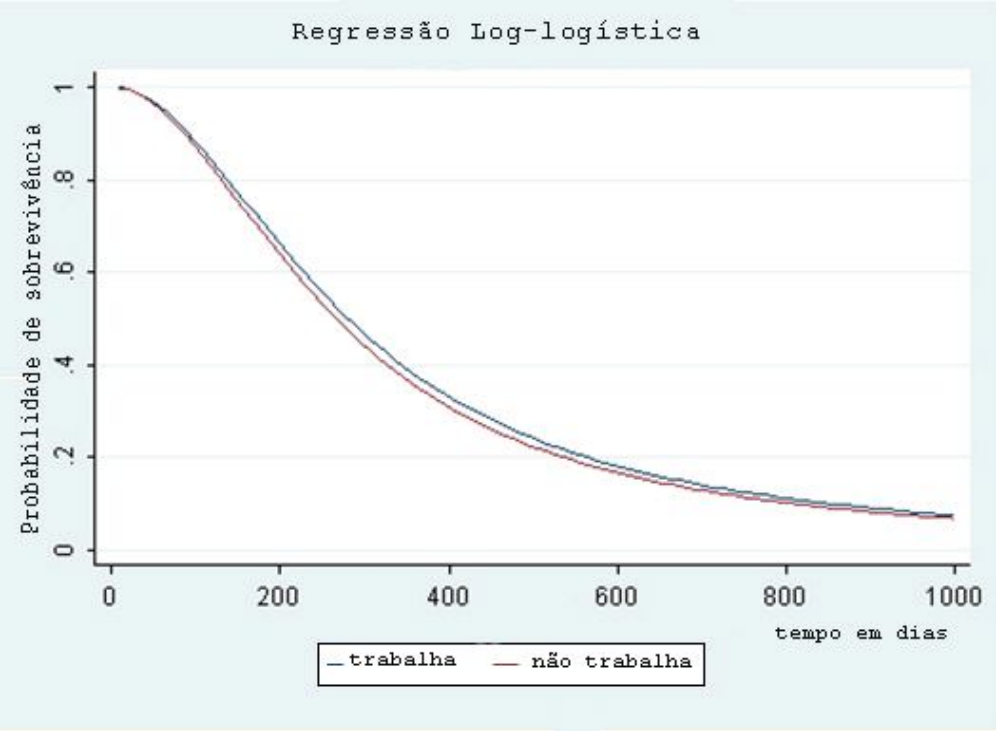
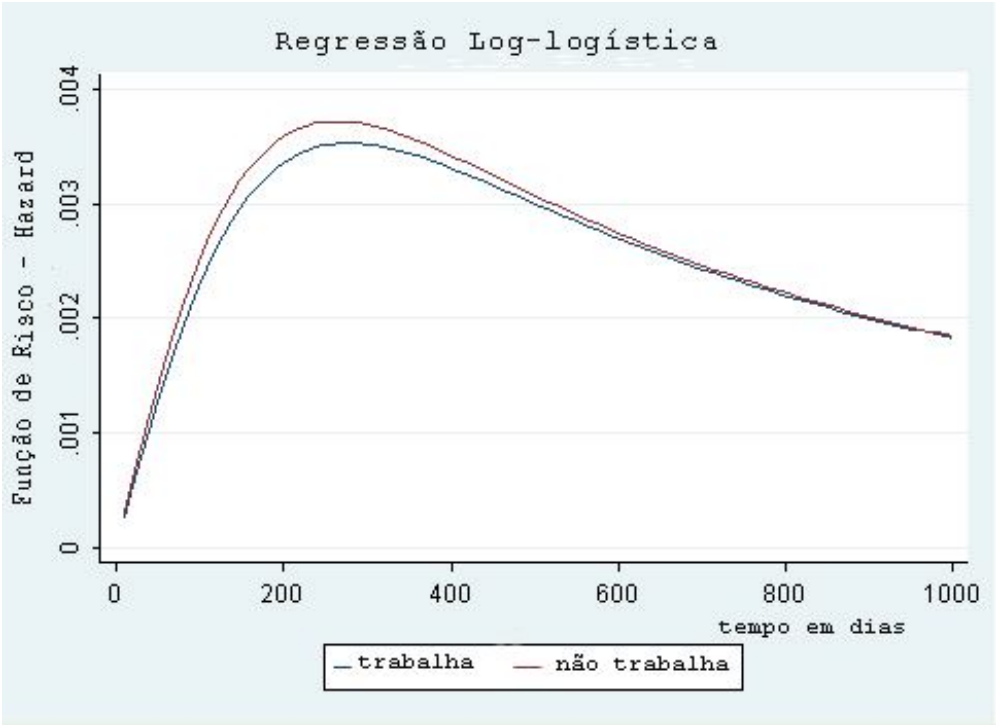


Gráfico 24: Regressão Log-logística para a função de risco de alunos que trabalham ou não.



O resultado que o modelo paramétrico fornece sobre a variável *renda aluno* não é conclusiva quando separamos os alunos em duas classes, renda superior a 426 reais e renda inferior ou igual a 426. A função de sobrevivência e a curva de risco para esses alunos são idênticas, não podendo inferir sobre o impacto que rendas superiores ou inferiores tem na duração do financiamento. Embora na regressão log-logística a co-variada *renda aluno* seja estatisticamente significante.

Gráfico 25: Regressão Log-logística para a função de sobrevivência de alunos com distintas faixas de renda.

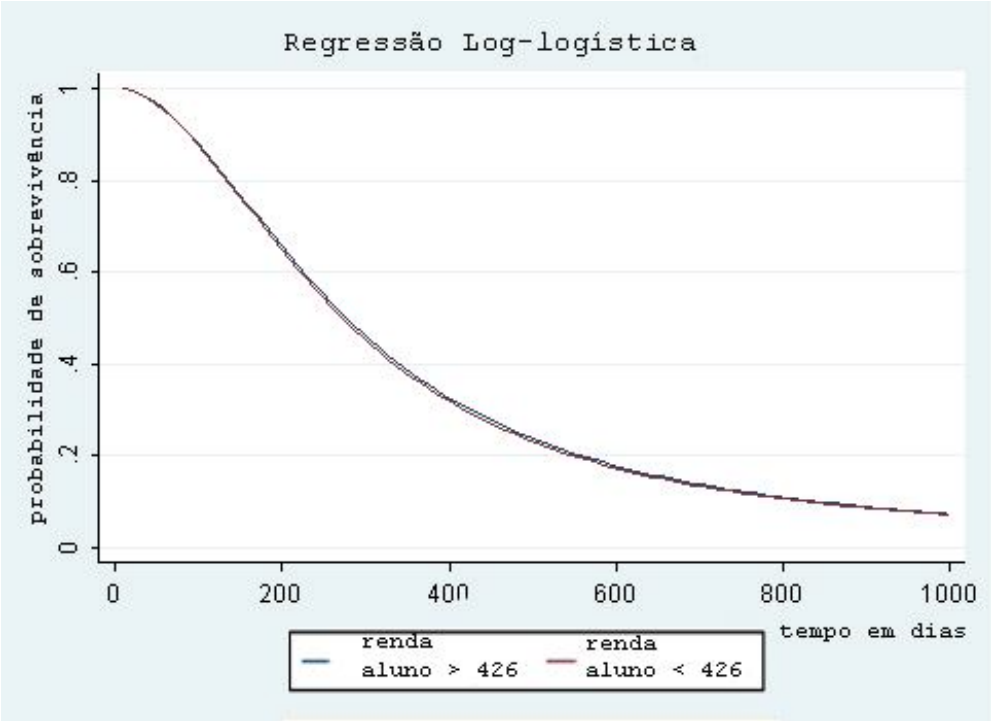
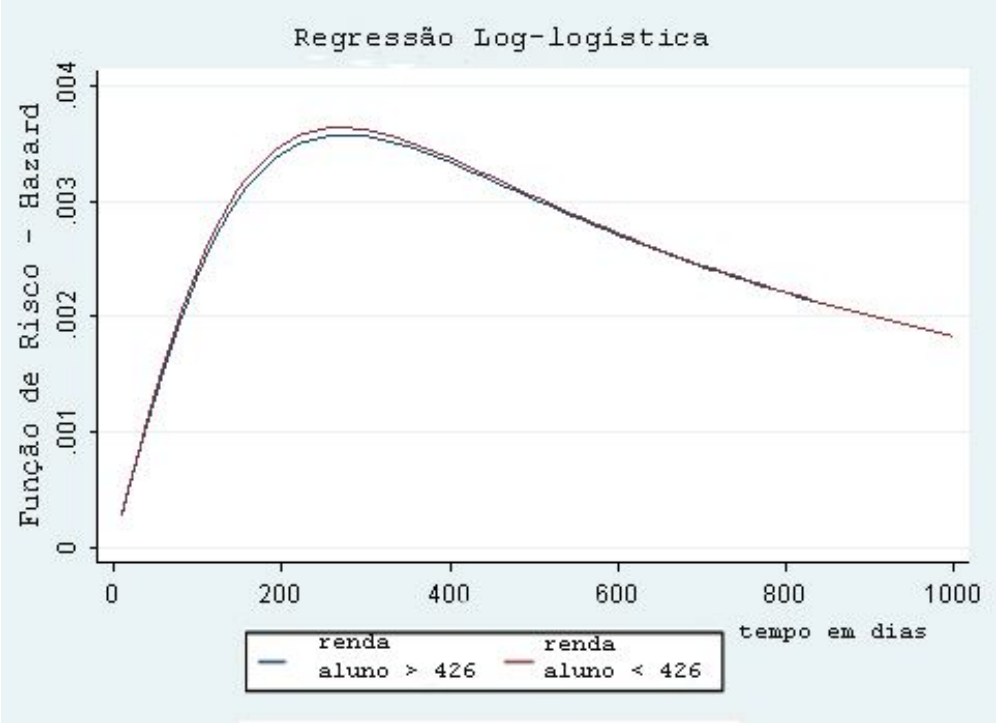


Gráfico 26: Regressão Log-logística para a função de risco de alunos com distintas faixas de renda.



6. Conclusão

Motivado pelo desenvolvimento econômico proporcionado pelo capital humano este trabalho buscou, dentro dessa órbita de pensamento, analisar as possíveis alternativas que um indivíduo possui para alcançar a formação acadêmica. Dado a nova tendência de financiamento estudantil e a recente chegada no mercado brasileiro de opções como esta, o trabalho buscou determinar a duração do financiamento.

Os determinantes da duração do financiamento da graduação foram o foco da análise deste trabalho. Após empregar as técnicas estatísticas descritas ao longo do trabalho foi possível notar o comportamento tanto individual, como conjunto, das variáveis analisadas. Os resultados obtidos apontam tanto para algumas conclusões esperadas, de acordo com a teoria econômica, como para conclusões que não estavam dentro do âmbito esperado da análise.

Na classe dos modelos não paramétricos todos os resultados obtidos, com exceção da *dummy trabalha*, se comportaram de acordo com esperado. As variáveis *renda do aluno, renda do garantidor e mensalidade* sempre que divididas em dois grupos: alta e baixa, mostraram para alunos com renda mais baixa e mensalidade mais alta possui uma maior dependência do crédito e, portanto uma maior probabilidade de sobrevivência.

Para a regressão de Cox nos modelos semiparamétricos, duas variáveis foram estatisticamente excluídas do modelo, embora fosse esperado que houvesse uma relação entre as variáveis *mensalidade* e a *dummy trabalha* e a duração do desemprego. Conjuntamente, as demais variáveis são importantes para determinar o tempo de financiamento.

Nos modelos paramétricos as constatações foram bem parecidas com as determinadas pelos outros modelos. Mais uma vez as variáveis *mensalidade* e a *dummy trabalha* não se mostraram estatisticamente significantes.

Portanto, quando se quer analisar os determinantes da duração do financiamento estudantil não se pode deixar de considerar as variáveis utilizadas neste trabalho. A renda do aluno, o tempo de formatura, o valor da mensalidade são importantes fatores na decisão do aluno de permanecer ou não no programa de crédito.

7. Bibliografia

Canal Executivo. **Estudo traça perfil de quem pega crédito universitário.** Disponível em: http://mail.administradores.com.br/noticias/estudo_traca_perfil_de_quem_pega_credito_universitario/12114/ . Acesso em: 15. ago. 2008.

Cox, D. R.1972. **Regression Models and Life Tables (with Discussion).** Journal of the Royal Statistical Society, p.34:187—220.

CRESPO, Anna; **REIS**, Maurício Cortez. **Efeito Diploma no Brasil**. 2006.

FERREIRA, Francisco H. G. **Os Determinantes da Desigualdade de Renda no Brasil: Lutas de Classes ou Heterogeneidade Educacional?.** Rio de Janeiro, 2000.

JONES, Charles I. **Introduction to economic growth.** New York: W. W. Norton, 1998. 200 p.

KIEFER, Nicholas M., **Economic Duration Data and Hazard Functions.** *Journal of Economic Literature*, vol. 26, n°2. Jun., 1988, p662.

MENEZES-FILHO, Naércio Aquino. "Educação e Desigualdade", in Lisboa e Menezes-Filho (eds) **Microeconomia e Sociedade no Brasil:** contracapa, 2001 p16.

OLIVEIRA, Regiane; COSTA, Edson A. **Universidades facilitam crédito educativo.** Gazeta Mercantil. São Paulo, 18 ago 2008. Caderno C, p. 05.

SARAIVA, Jarcílio. **Aumenta a procura da classe C por crédito educativo no país.** Valor Econômico. Disponível em: http://virtualtarget.plugin.com.br/index.php/DmaPreview?1130,636,276920,2d564b9b4f3806c1947301142f6d96bd. Acesso em: 26. ago. 2008.

S **SCHWARTZMAN**, C BROCK - **Os desafios da educação no Brasil**. Rio de Janeiro. Nova Fronteira, 2005.

SMITH, Adam, 1723-1790; BARAÚNA, Luiz João (Trad.). A **riqueza das nações**: investigando sobre sua natureza e suas causas, vol 1. São Paulo: Abril Cultural, 1983. 415 p.