

APLICAÇÃO EM SHINY: INTERSECÇÃO ENTRE GÊNERO, CLASSE E RAÇA NO ENEM DE 2016

Arthur Rios de Azevedo¹

Anderson Ara²

Mariana Yukari Noguti³

Angela Ernestina Cardoso de Brito⁴

Resumo

O *Shiny* é um pacote do software R que permite a síntese de aplicações em web, de forma que o usuário possa transitar pelo aplicativo intuitivamente. Através desta ferramenta, procurou-se desenvolver um website que permita a análise socioeconômica dos candidatos que realizaram as provas do ENEM no ano de 2016, baseado nos dados disponibilizados pelo INEP. Dentre as variáveis consideradas estão: renda, tipo de escola cursada (pública ou particular, com ou sem bolsa integral), gênero e cor/raça autodeclarada. A avaliação geral da performance do candidato foi feita de modo a comparar com o perfil geral de todos os candidatos através de uma amostra de 30 mil alunos selecionados do banco de dados. Este perfil foi então subdividido para representar os valores totais do Brasil e das regiões geográficas, sendo possível identificar diversos traços de desigualdade socioeconômica entre os participantes do ENEM 2016. O perfil de renda dos mil melhores candidatos é, em grande parte (82,4%), acima de 5 salários-mínimos, sendo que no grupo dos candidatos gerais apenas 10,8% apresentam essa renda. Outro fator relevante para o desempenho é a escola cursada: cerca de 98% das mil piores performances foram de alunos de escola pública. Ainda, foi possível perceber que apenas na prova de linguagem e na redação a presença das mulheres foi superior à dos homens dentre os candidatos com maiores notas. Candidatos pretos, pardos e indígenas estão entre os que apresentam as piores notas e os candidatos brancos os que exibem o melhor desempenho. A pesquisa evidencia a desigualdade racial camuflada no país e corrobora com a teoria de Bourdieu (1966), no sentido de que a classe dominante molda os padrões da educação e perpetua a desigualdade na condição do ensino.

Palavras-chave: Shiny, R, ENEM, Desigualdade, Educação.

Abstract

Shiny is an R package that allows a synthesis of web applications, so the user can drive through the application intuitively. With this purpose, an application was developed that allows the socioeconomic analysis of the students that participate in the 2016 ENEM based on data provided by INEP. The main variables are income, school type (public or private, with or without full scholarship), gender and self-declared color. The overall performance

¹ Universidade Federal da Bahia (UFBA), arthur.rios.az@hotmail.com

² Universidade Federal da Bahia (UFBA), anderson.ara@ufba.br

³ Ministério Público do Paraná (MPPR), mynoguti@mppr.mp.br

⁴ Universidade Federal da Bahia (UFBA), angelaafro@yahoo.com.br

evaluation of the candidate was made with the interest to compare with the overall profile of all candidates through a sample of 30 thousand students selected from the dataset. This profile was then subdivided to acknowledge the total values of Brazil and geographic regions, and it is possible to identify several traces of socioeconomic inequality among ENEM 2016 participants. The income profile of the best thousand applicants is, largely (82.4%), above 5 minimum wages, however, only 10.8% of all the candidates have this income. Another relevant factor for the achievement in the exam is the school type attended: 98% of the worst thousand candidates were from public schools. It was also possible to detect that the percentage of higher scores of women compared to men was greater only in languages and essay skills. Black, brown and indigenous candidates are among those with the worst grades and white candidates the ones with the best performance. The research shows the racial inequality camouflaged in the country, which gives an impression of Bourdieu's theory (1966), that the ruling class shapes the patterns of education and maintain inequality.

Keywords: Shiny, R, ENEM, Inequality, Education.

Introdução

A exibição, a análise e o resumo de dados são partes muito importantes do processo que compõe o *data science*. Através do pacote *Shiny*, introduzido por Chang *et al.* (2017), torna-se fácil a criação de aplicações *web* usando código no software R. O *Shiny* é construído usando o R nativamente, permitindo a criação de *dashboards* (painéis de indicadores *online*) com processamentos e visualizações que podem ser feitas no R. Em suma, ele combina o poder computacional do R com a interatividade da *web* moderna.

O *Shiny* permite que programadores de R criem *dashboards* na *Web* sem a necessidade de conhecimentos prévios em *HTML* ou *JavaScript*. Notoriamente, o formato final é descrito nessas linguagens, e qualquer conhecimento adicional referente a elas irá auxiliar o desenvolvimento da aplicação em *Shiny*. De maneira geral, o processo ocorre a partir da inserção de inputs fornecidos pelo usuário do aplicativo a partir de uma interface denominada *user interface* (UI), o *app* processa em R e renderiza um *output* para o usuário através da própria interface. Além disso, o *Shiny* é aparelhado por expressões reativas as quais ocorrem por uma reação das expressões com a mudança nas variáveis. A reatividade dessas expressões é a viga que sustenta interações complexas, resultando em *dashboards* capazes de exibir de forma acessível aplicações nas mais diversas áreas, permitindo que os usuários possam interagir e melhor absorver o conhecimento contido no grande fluxo de informação que o mundo tem atualmente.

Desse modo, foi produzida uma aplicação para melhor expor o notável ciclo de desigualdade que o Brasil possui (o qual não é exclusivo da contemporaneidade), alertando para uma possibilidade de futuro com aumento nas camadas de desigualdade atualmente

existentes. A base de dados considera cerca de 8 milhões de candidatos que realizaram a prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) no ano de 2016.

A principal ideia desta análise se baseia na visualização e comparação de cada gráfico de setores, sendo os menores representantes das cinco grandes regiões do Brasil, com o maior gráfico representando o total do país. O pacote do R, *leaflet*, foi utilizado para a geração do mapa do aplicativo, já que ele possui uma estrutura polivalente e pronta para a web. O aplicativo também permite traçar comparativos entre as diferentes habilidades e as características socioeconômicas dos candidatos, com o poder do pacote *plotly* a interatividade que o usuário ganha para visualizar as diferentes variáveis socioeconômicas permite uma análise mais detalhada principalmente na esfera das comparações.

O aplicativo está disponível em https://ledufba.shinyapps.io/app_enem_2016/.

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi criar uma ferramenta de visualização, através do pacote *Shiny*, do perfil socioeconômico e racial dos brasileiros que realizaram as provas do ENEM no ano de 2016, identificando o perfil geral, os 1000 piores os 1000 melhores colocados nas múltiplas áreas de conhecimento avaliadas, disponibilizando os dados de maneira que permita a maior difusão das informações quanto ao retrato social dos brasileiros que prestaram o ENEM.

Material e Método

Algumas ferramentas foram importantes para a realização do projeto. Além do software R Studio, foram usados os pacotes do R *sparklyr* para lidar com a grande demanda de processamento dos dados do ENEM, *leaflet*, que permite interações com mapas, *rgdal*, para a delimitação do mapa brasileiro, *leaflet.minicharts*, para construção dos gráficos de setores. e *shiny*, que permite a criação de aplicações web. Aliado ao shiny, foi utilizado o *shinythemes* para criar uma aparência mais amigável ao aplicativo. Para a uniformização do paleta de cores de todos os gráficos foi utilizado o pacote *RColorBrewer*.

O *dplyr* foi amplamente utilizado no aspecto global do aplicativo, para ajustar os dados de maneira a não entrar em conflito com o *HTML* e diminuir a quantidade de linhas de código, deixando assim a aplicação mais veloz.

O banco de dados foi extraído do site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) no dia 16 de fevereiro de 2018 e foi processado em

Spark através do pacote *sparklyr*, gerando uma amostra aleatória de 30 mil candidatos para representar a população dos candidatos do ENEM 2016. Para analisar de maneira mais específica, foram ordenados e separados os melhores e os piores candidatos em cada área do conhecimento (ciências humanas, ciências naturais, linguagens, matemática e redação), assim como no desempenho geral no ENEM. Para este caso, o desempenho geral foi considerado como a somatória de todas as provas, incluindo a nota de redação.

Foram utilizadas as variáveis socioeconômicas e raciais como: sexo, idade, raça/cor autodeclarada, renda, tipo de escola frequentada no ensino médio e turno em que cursou o ensino médio. Essas informações foram coletadas pelo INEP no ato da inscrição dos candidatos para o ENEM.

Não foram considerados os candidatos eliminados, ou seja, o banco de dados foi filtrado de maneira a incluir somente os candidatos que compareceram nos dois dias de prova e não obtiveram nota igual a zero em nenhuma das áreas do conhecimento.

Resultados e Discussão

A questão de gênero, etnia e classe social são alguns dos grandes centros de discussão social quanto à educação. A diversidade dos candidatos tem se mostrado um grande desafio para o ENEM, os perfis dos candidatos revelam discrepâncias que precisam ser analisadas. Os dados elucidam que há diferenças específicas de cada região do Brasil no que tange associação entre o nível socioeconômico, raça e desempenho. Bourdieu (1995) ressalta a existência de um mascaramento do sistema educacional ao se tornar indiferente às desigualdades já encontradas na sociedade, as quais influenciam a trajetória educacional de cada estudante.

A análise de dados do ENEM 2016 pelo aplicativo mostra como estão distribuídos os candidatos. Os participantes pardos e pretos, mulheres ou com renda menor que três salários-mínimos são minorias entre os melhores colocados, dentre todas as áreas de conhecimento avaliadas.

Segundo Bourdieu (1995), os obstáculos no acesso ao ensino superior para as classes populares e médias são cumulativos. O jovem oriundo de tais classes deve obter um êxito mais forte ou volumoso em seus estudos para que seus familiares e professores considerem incentivá-lo a prosseguir com os estudos. A Figura 1 mostra os candidatos que obtiveram melhores notas em matemática, por exemplo, e têm em sua grande maioria (79,7%) renda superior a cinco salários-mínimos. A desigualdade de renda fica mais

evidente ao comparar com os piores candidatos nessa mesma área: os concorrentes com renda superior a 5 salários-mínimos representam apenas 1,5% do total de candidatos.

Bourdieu (1995) analisa o ambiente da educação como meio de ascensão social das diferentes classes. O autor problematiza o nível sócio cultural dos familiares, o local de moradia, a escola frequentada anteriormente ao ingresso no ensino superior e o capital cultural, fatores que corroborarão com níveis diferenciados de desempenho no ambiente escolar.

Um retrato social do ENEM 2016

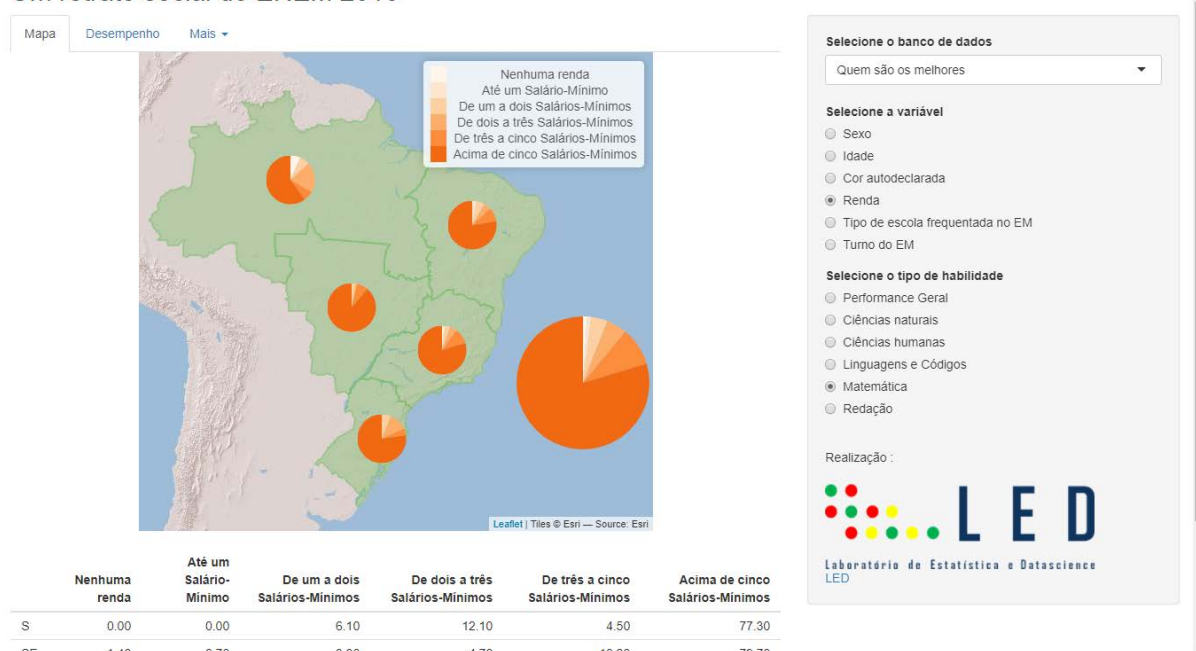


Figura 1 – Aplicativo, renda dos mil melhores em matemática.

Fonte: Os autores.

Uma visão ampla da renda geral dos participantes do ENEM 2016 pode ser observada na Figura 2. A distribuição das notas em relação a renda dos candidatos, além de indicar a concentração de notas mais altas entre os participantes com ganho superior a 5 salários-mínimos, denota simetria em relação a mediana, comportamento exclusivo dos candidatos de classes superiores.

Um retrato social do ENEM 2016

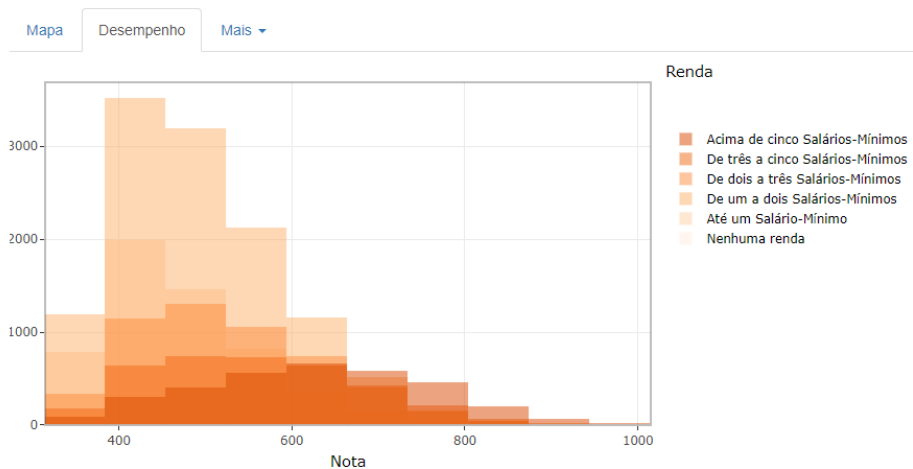


Figura 2 – Aplicativo, desempenho dos participantes do ENEM separados por renda.

Fonte: Os autores.

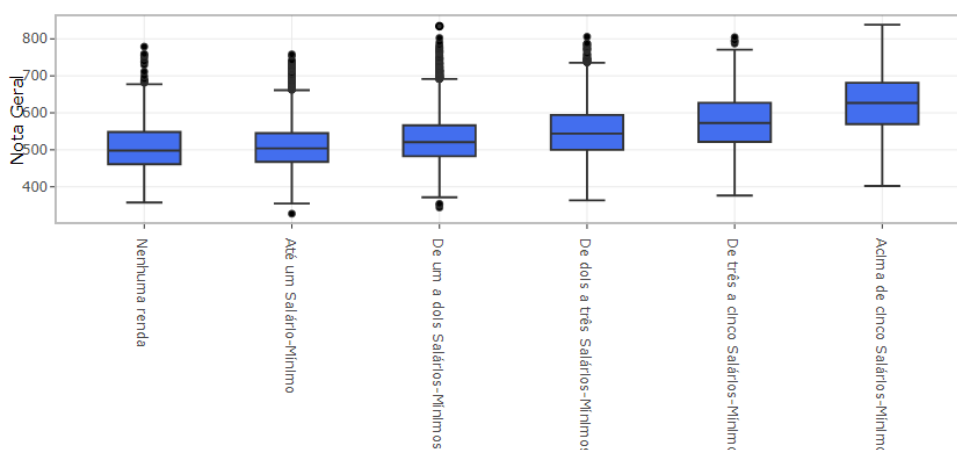


Figura 3 – Aplicativo, análise bivariada dos participantes do ENEM com a variável renda selecionada.

Fonte: Os autores.

Uma análise possível através do aplicativo, é apontada na Figura 3. Nela observa-se que a mediana da nota média geral dos candidatos aumenta com o ganho familiar que o mesmo possui.

No conjunto dos melhores candidatos na prova em geral, somatória de todas as áreas de conhecimento, é possível observar a forte presença de candidatos que cursaram o ensino médio apenas em escola particular, chegando a 82,5% na região centro-oeste. Por

outro lado, a Tabela 1 mostra que 97,5% dos piores participantes no mesmo quesito estudaram em escola pública durante todo o ensino médio. Barcellos *et al.* (2017) apontam que a reforma do ensino médio, que deveria operar uma mudança em sua crise, na realidade legitima as desigualdades socioeconômicas. Além de permitir a funcionalidade de uma escola que prescinde ensinar filosofia e sociologia, matérias que fazem parte do conteúdo do ENEM e são essenciais para a formação de todos os cidadãos, a reforma do ensino médio direciona a escola brasileira a um ensino técnico restritivo, perpetuando as diferenças entre alunos de escolas públicas e privadas. Estas últimas enriquecem às custas de uma sociedade que não possui a educação de qualidade como um direito universal e inalienável.

Tabela 1 – Comparação da porcentagem de candidatos de escolas públicas e privadas entre o total geral, as mil melhores e as mil piores notas.

Escola frequentada no ensino médio	Nota final de todo o país		
	Geral	Melhores	Piores
Somente em escola pública	76,7 %	6,8 %	97,5 %
Somente em escola privada sem bolsa de estudo integral	14,45 %	78,0 %	1,2 %

Fonte: Os autores.

Fica evidente a desigualdade de gênero quando são selecionados no aplicativo os melhores candidatos. As únicas áreas do conhecimento em que as mulheres possuem uma frequência superior nas maiores notas em relação aos homens são linguagens e redação. Recentemente foram levantadas discussões acerca do motivo para que este contraste de gênero em determinadas habilidades seja tão forte. Em um estudo sobre as consequências do viés causado pelo estereótipo que professores do ensino médio têm quanto aos seus alunos, Lavy e Sand (2015) concluem que existe evidências de favoritismo que os professores dão aos homens, gerando uma forte competitividade e resultando em um impacto positivo, ao contrário do impacto nas mulheres, que é negativo. Testes cegos realizados por Lavy e Sand (2015), apontaram significativamente para uma performance média equilibrada entre os gêneros.

Em outro estudo, Ellison e Swanson (2010) analisaram estudantes de alta performance em competições de Matemática e identificaram uma maior desigualdade entre os sexos nos estudantes com notas próximas a média. A Figura 4 mostra gráficos gerados pelo aplicativo, os quais apresentam a desigualdade de gênero dos participantes que obtiveram, respectivamente, desempenho baixo e desempenho alto na área de matemática. Os melhores candidatos são, em sua maioria, homens em todas as regiões, sendo as mais desiguais as regiões Norte, 93,33%, e a Sul, 89,39%.

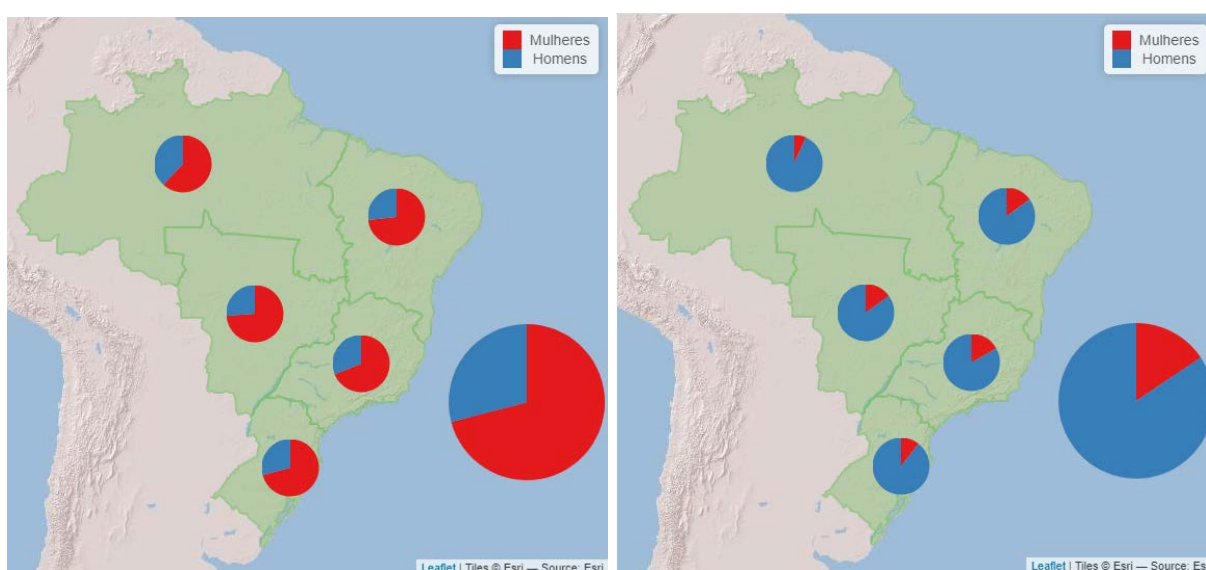


Figura 4 – Aplicativo, sexo/gênero dos mil piores e dos mil melhores em matemática, respectivamente.

Fonte: Os autores.

Comparando o resultado de Matemática com o de Linguagens, por exemplo, vemos na Figuras 5 que a diferença entre os gêneros é muito menor, considerando os melhores e os piores desempenhos. Por exemplo para a região Norte, mesmo na avaliação referente a linguagem (cujo desempenho feminino costuma ser mais alto) foi verificada uma maior frequência de mulheres entre os piores candidatos.

Por outro lado, ao analisar a prova de redação, observou-se realmente uma disparidade de gênero mais acentuada, com maior frequência de mulheres dentre as melhores notas. A região em que houve uma maior frequência deste comportamento foi a região Sul, com 77,78% do total. A mesma região é responsável pela maior frequência de homens com as piores notas em redação, com 71,05%.

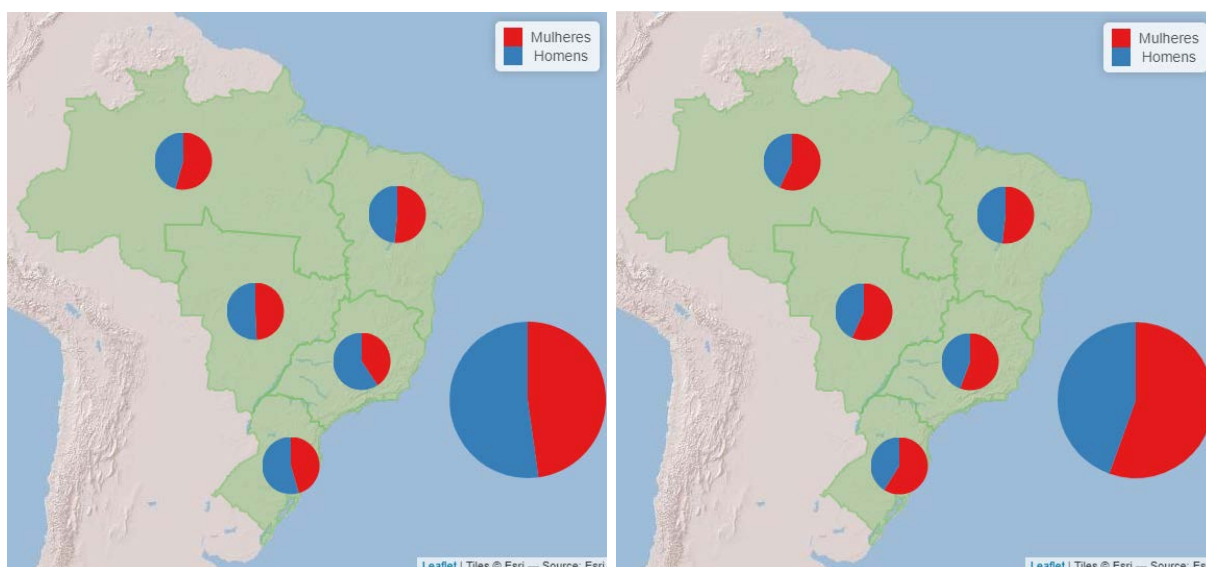


Figura 5 – Aplicativo, sexo/gênero dos mil piores e mil melhores em linguagens e códigos respectivamente.

Fonte: Os autores.

O Brasil é um país com uma grande diversidade étnica, principalmente quanto à percepção racial (IBGE, 2013). Esta pluralidade pode ser notada através da Figura 6, a qual demonstra que a diversidade racial esteve presente entre os candidatos do ENEM 2016, sendo refletida no conjunto dos melhores e dos piores candidatos. A Tabela 2 exhibe a diferença entre a porcentagem de candidatos da raça/cor autodeclarada branca, que são maioria nas melhores notas, e a de candidatos da raça/cor autodeclarada pardos e pretos, que tem maior frequência nas piores notas. A região Sul é a localidade que possui a maior frequência de candidatos brancos (73,56%), sendo a única que, em termos de nota final do ENEM, tem a maior parcela de candidatos autodeclarados brancos (55,88%) no conjunto das piores notas. Um dado bastante atípico considerando que em todas as outras regiões os candidatos brancos estão em vantagem no quesito melhor desempenho.

Mesmo considerando a discrepância da região sul em relação às demais regiões, ao analisar a nota final de todo o país os candidatos brancos continuam em grande vantagem em relação aos pardos e pretos. Os dados do ENEM podem revelar para indicadores mais específicos no que tange a escolhas profissionais desses candidatos com as melhores notas. As informações apontam ainda para necessidade de maiores pesquisas que realizarem o recorte racial em suas análises.

A região Norte apresentou resultado similar à região Sul no que diz respeito à alta variabilidade na raça/cor autodeclarada. Destaca-se que a região Norte é a localidade que possui a maior frequência de candidatos pardos (65,91%) e com maior porcentagem de pardos dentre os candidatos com as melhores notas em todas as habilidades, exceto na prova de matemática e na nota total. Também é importante ressaltar que a região norte é a uma das regiões com maior concentração de pardos e pretos do Brasil. Outro elemento que não deve ser desconsiderado é a categoria indígena, apesar de ser pontual e isolada. Na nota final de todo o país, estes estão sempre entre os candidatos com as piores notas, não conseguindo nenhuma frequência no quesito melhores notas. A distribuição geral das cores autodeclaradas é representada pelo Gráfico de setor geral da Figura 6.

Tabela 2 – Comparação da porcentagem da raça/cor autodeclarada dos candidatos entre o geral, as mil melhores e as mil piores notas.

Raça/Cor autodeclarada	Nota final de todo o país		
	Geral	Melhores	Piores
Não declarado	1,96 %	3,90 %	1,80 %
Parda	42,82 %	20,50 %	58,80 %
Branca	39,25 %	68,60 %	17,60 %
Preta	13,03 %	1,80 %	16,70 %
Amarela	2,31 %	5,20 %	1,50 %
Indígena	0,39 %	0,00 %	3,60 %
Não dispõe da informação	0,24 %	0,00 %	0,00 %

Fonte: Os autores.

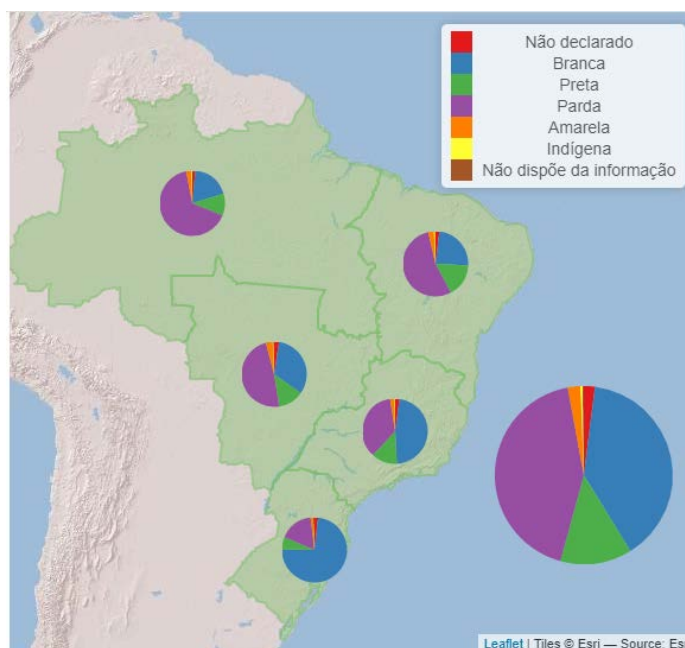


Figura 6 – Aplicativo, raça/cor autodeclarada dos participantes do ENEM 2016.

Fonte: Os autores.

Conclusão

O *website* programado no software R através do pacote *shiny*, mesmo que inicialmente criado utilizando-se de técnicas exploratórias e explanatórias simples, além de evidenciar a capacidade da linguagem R, também retrata de forma visual e interativa a desigualdade social na Educação Brasileira.

Neste sentido, nota-se grande presença de candidatos das classes sociais mais elevadas nas melhores notas e a presença de candidatos pardos e pretos em condições desfavoráveis nas piores, deflagrando a precariedade da educação brasileira atual e a desigualdade racial no que se refere a inserção no ensino superior, considerando que os candidatos brancos oriundos da classe social mais privilegiada conseguem adentrar em cursos com maior concorrência e, portanto, de prestígio social.

A alta frequência de candidatos provenientes de escola pública entre os piores do ENEM, na maioria negros (considerando pardos e pretos), indica a baixa qualidade no ensino de diversas escolas públicas do Brasil. A quantidade de candidatos de escolas públicas é predominante dentre aqueles que prestaram o ENEM 2016, entretanto, a baixa frequência de candidatos destas instituições nas melhores notas evidencia a falta de

investimentos em políticas públicas que garantam qualidade e capacitem os professores e escolas em preparar estudantes para o ingresso no ensino superior.

A diversidade da raça/cor autodeclarada dos candidatos do ENEM 2016 é específico à região. No Sul, por exemplo, a quantidade de concorrentes que se identificou como branca é alta, assim como os candidatos que se consideram da raça/cor parda na região Norte.

O ingresso ao ensino superior no Brasil mudou muito nos últimos 10 anos: o ENEM se tornou a única fonte de entrada para muitas universidades públicas no país. Deste modo pode-se dizer que a análise de dados aqui expostos apresenta um retrato fidedigno dos jovens brasileiros que estão ingressando no meio acadêmico. Esse estudo procura demonstrar o distanciamento do Brasil em relação à equidade educacional nos diversos setores da sociedade. A pesquisa evidenciou que as desigualdades educacionais no Brasil, estão atreladas às disparidades não somente de gênero, mas sobretudo às desigualdades raciais.

O website está em contínuo desenvolvimento, com perspectiva de implementação de outras análises de dados, objetivando sumarizar ainda mais os pontos críticos da análise, bem como inserir novos dados do INEP relativos a edições posteriores do ENEM, quando de sua divulgação.

Referências

- Bourdieu, P. **A escola conservadora:** as desigualdades frente à escola e à cultura. In: *Revue française de sociologie*, (1995). Tradução: Aparecida Joly Gouveia.
- Barcellos, M. E., & Souza, E. G., & Fontana, L. R., & Toledo, S. W., & Braga Jr, C. **A reforma do ensino médio e as desigualdades no Brasil.** Revista brasileira da educação profissional e tecnológica (2017).
- Petrucelli, J.L. **Características Étnico-raciais da população:** classificações e identidades., IBGE, Rio de Janeiro. (2013).
- Chang, W. et al., **Shiny:** Web application framework for R [Computer software]. URL <http://CRAN.R-project.org/package=shiny> (R package version 1.0. 0) (2017).
- Lander, J. P. **"R for everyone: advanced analytics and graphics"** (2nd ed.) (2017).
- Lavy, V. & Sand, E. **On the origins of gender human capital gaps:** short and long term consequences of teachers' stereotypical biases. NBRE working paper No.20909. (2015).
- Ellison, G. & Swanson, A. **The gender gap in secondary school mathematics at high achievement levels:** evidence from the American mathematics competitions. Journal of economic perspectives Vol. 24, N. 2, Pg. 109-128. (2010).

Anexo

```
library(dplyr); library(shiny); library(shinydashboard); library(leaflet); library(rgdal); library(leaflet.minicharts);  
library("shinythemes"); library(RColorBrewer)
```

O código que segue representa a user interface, nela ficam o que o usuário vê e as interações que são controladas pelos panels condicionais.

```
fluidPage(theme = shinytheme(theme = "journal"),

  titlePanel('ENEM 2016'),

  sidebarLayout(

    sidebarPanel(

      selectInput(inputId='banco',label='Selecione o banco de dados',

        choices=c('Selecione uma opção'='default','Quem presta o ENEM'='geral',

          'Quem são os melhores'='melhores','Quem são os piores'='piores')),

      conditionalPanel(

        condition=" input.banco!='default' & input.banco!='geral' ",

        radioButtons(inputId='hab',label='Selecione o tipo de habilidade',

          choices=c('Performace na prova'='performance','Ciências da Natureza'='natureza',

            'Ciências Humanas'='humanas','Linguagens e Códigos'='linguagem',

            'Matemática'='matematica','Redação'='redacao'))

      ),

    ),
```

Aqui está um exemplo de condição, para o usuário acessar a aba habilidades é necessário estar selecionado o banco dos melhores ou o banco dos piores. É obvio, já que a aba geral representa toda a população através da amostra.

```
      conditionalPanel(

        condition=" input.banco!='default' ",

        radioButtons(inputId='var',label='Selecione a variável',

          choices=c('Sexo'='sexo','Idade'='idade','Cor/Raça'='raca','Faixa de Renda'='faixa_renda',

            'Tipo de escola frequentada no EM'='tipo_EM','Turno do EM'='turno'))

      )),

    mainPanel(

      leafletOutput('mymap',height=700)

    )))
```

A compilação que segue representa o código em R que a máquina do usuário ou servidor executa atrás da interface do usuário.

```
function(input, output,session) {

  output$mymap <- renderLeaflet({
```

Aqui a função de renderização do leaflet, pacote em java de mapas interativos, comporta todas as opções que irão aparecer para o usuário. Como o foco desse mapa é analisar as 5 grandes regiões do Brasil e comparar com todo o país o controle de zoom foi desabilitado e algumas alterações como o clique duplo foram suspensas, com o proposito de deixar o mapa mais amigável para usuários mobile.

```

mapa<-leaflet(width='100%',height='700px',options=leafletOptions(minZoom=4,maxZoom=4,zoomControl=F,
doubleClickZoom =FALSE, bounceAtZoomLimits = FALSE)) %>%

  addProviderTiles('Esri.WorldShadedRelief') %>%

  setView(lng=-52.561972,lat=-14.446204,zoom=5) %>%

  addPolygons(data=br.shp,weight=2,color='#78BD67',fillOpacity=0.4)

})

dados1<-reactive({

## Neste segmento são implementadas algumas condições da seleção do banco de dados a ser utilizado dependendo da
escolha do usuário. O condicional If else é utilizado para identificar a secção do banco do ENEM a ser utilizado. O condicional
switch está selecionando qual é dentre o banco das habilidades o que o usuário deseja visualizar.

  if (input$banco=='geral') {

    dados_enem<-dados_enem[which(dados_enem$AMOSTRA_30MIL==1),]

  } else {

    if (input$banco=='melhores') {

      data1 <- switch(input$hab,

        'performance' = dados_enem$MELHORES_1000,

        'natureza' = dados_enem$MELHORES_1000_CN,

        'humanas' = dados_enem$MELHORES_1000_CH,

        'linguagem' = dados_enem$MELHORES_1000_LC,

        'matematica' = dados_enem$MELHORES_1000_MT,

        'redacao' = dados_enem$MELHORES_1000_REDACAO)

      dados_enem<-dados_enem[which(data1==1),]

    } else {

      if (input$banco=='piores') {

        data1 <- switch(input$hab,

          'performance' = dados_enem$PIORES_1000,

          'natureza' = dados_enem$PIORES_1000_CN,

          'humanas' = dados_enem$PIORES_1000_CH,

          'linguagem' = dados_enem$PIORES_1000_LC,

          'matematica' = dados_enem$PIORES_1000_MT,

          'redacao' = dados_enem$PIORES_1000_REDACAO)

        dados_enem<-dados_enem[which(data1==1),]

      }

    }

  }

  return(dados_enem)

```

```

})

observe({

  if(input$banco!='default') {

    dados_mapa<-dados1()

    data1 <- switch(input$var,

      'sexo' = dados_mapa$TP_SEXO,

      'idade' = dados_mapa$FAIXA_IDADE,

      'raca' = dados_mapa$TP_COR_RACA,

      'faixa_renda' = dados_mapa$FAIXA_RENDA,

      'tipo_EM' = dados_mapa$Q047,

      'turno' = dados_mapa$Q049)

    data2 <- switch(input$var, 'sexo' = 'pie',

      'idade' = 'bar', 'raca' = 'pie', 'faixa_renda' = 'bar',

      'tipo_EM' = 'pie', 'turno' = 'pie')

    dados_chart<-data.frame(table(dados_mapa$REGIAO_BR,data1))

    aux<-split(dados_chart,dados_chart$data1)

    for (i in 1:(nrow(dados_chart)/5)) {

      dados_g[,3+i]<-rbind(aux[[i]][3],sum(aux[[i]][3]))

      names(dados_g)[3+i]<-as.character(aux[[i]][1,2])

    }

    proxy<-leafletProxy('mymap',data=dados_g,session=session)

    ## Nesta sessão é criado um proxy para o mapa leaflet, de maneira a atualizar os dados inseridos no gráfico sem ter que
    renderizar-lo completamente de novo. Isso, além de diminuir o estresse de processamento, também aumenta a velocidade da
    aplicação.

    proxy %>% addMinicharts(dados_g$Long,dados_g$Lat,type=data2,

      width=55,colorPalette=if(input$var %in% c('idade','faixa_renda')){

        brewer.pal(length(dados_g), "Oranges")

      } else {

        brewer.pal(length(dados_g), "Set1")

      },transitionTime=0,

      chartdata=dados_g[,c(4:ncol(dados_g))])

  })
}

```