



Universidade de Brasília
Departamento de Estatística

Estrutura da População e Projeções Santa Catarina

Carolina Musso 18/0047850
Jéssica Vasconcelos 18/0048708
Laura Teixeira 19/0016051
Leonardo dos Reis Andrade 21/1029030

Professor(a): Prof(a). Ana Maria Nogales

Brasília
1/2023

Sumário

1 Introdução	4
2 Desenvolvimento	5
2.1 Parte 1 - Estrutura Populacional e avaliação da informação sobre idade . . .	5
2.2 Parte 2 - Projeção de População	9
3 Apêndice	18

1 Introdução

O estado brasileiro de Santa Catarina tem como capital a ilha de Florianópolis e está localizado no centro da região sul do país. O estado faz fronteira ao norte com o Paraná e ao sul pelo Rio Grande do Sul. É banhado ao leste pelo Oceano Atlântico e ao oeste faz fronteira com a Argentina. Sua área abrange 95.736,165 km² e possui uma população de mais de 6 milhões de habitantes, sendo o décimo estado mais populoso do Brasil. O estado possui 295 municípios, sendo Joinville, Florianópolis, Blumenau, Criciúma e Chapecó as principais cidades (IBGE, 2021).

Santa Catarina possui índices sociais muito elevados em comparação com o restante do Brasil. É o estado com a maior expectativa de vida, empatando com o Distrito Federal. Além disso, possui a menor taxa de mortalidade infantil e é o estado com menor desigualdade econômica e analfabetismo no país. Em termos econômicos, Santa Catarina possui o sexto maior Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil e o quarto maior PIB per capita, ficando atrás apenas do Distrito Federal, São Paulo e Mato Grosso. Sua economia é diversificada e tem uma forte ênfase na industrialização. O estado é um importante polo de exportação e consumo, sendo um dos maiores contribuintes para o crescimento da economia brasileira, representando 4% do PIB nacional (IBGE, 2017).

Santa Catarina também enfrenta um processo de envelhecimento da população, um fenômeno observado no Brasil e em muitos países ao redor do mundo. A proporção de idosos vem aumentando significativamente nas últimas décadas, devido a fatores como avanços na área da saúde, melhorias nas condições de vida e diminuição da taxa de natalidade.

Esse envelhecimento populacional tem impactos em diversos aspectos da sociedade catarinense. O aumento da expectativa de vida e a diminuição da taxa de natalidade resultam em um crescimento relativo da população idosa em comparação com a população jovem. Isso traz desafios e oportunidades para o estado, incluindo questões relacionadas à saúde, previdência, políticas públicas e inclusão social.

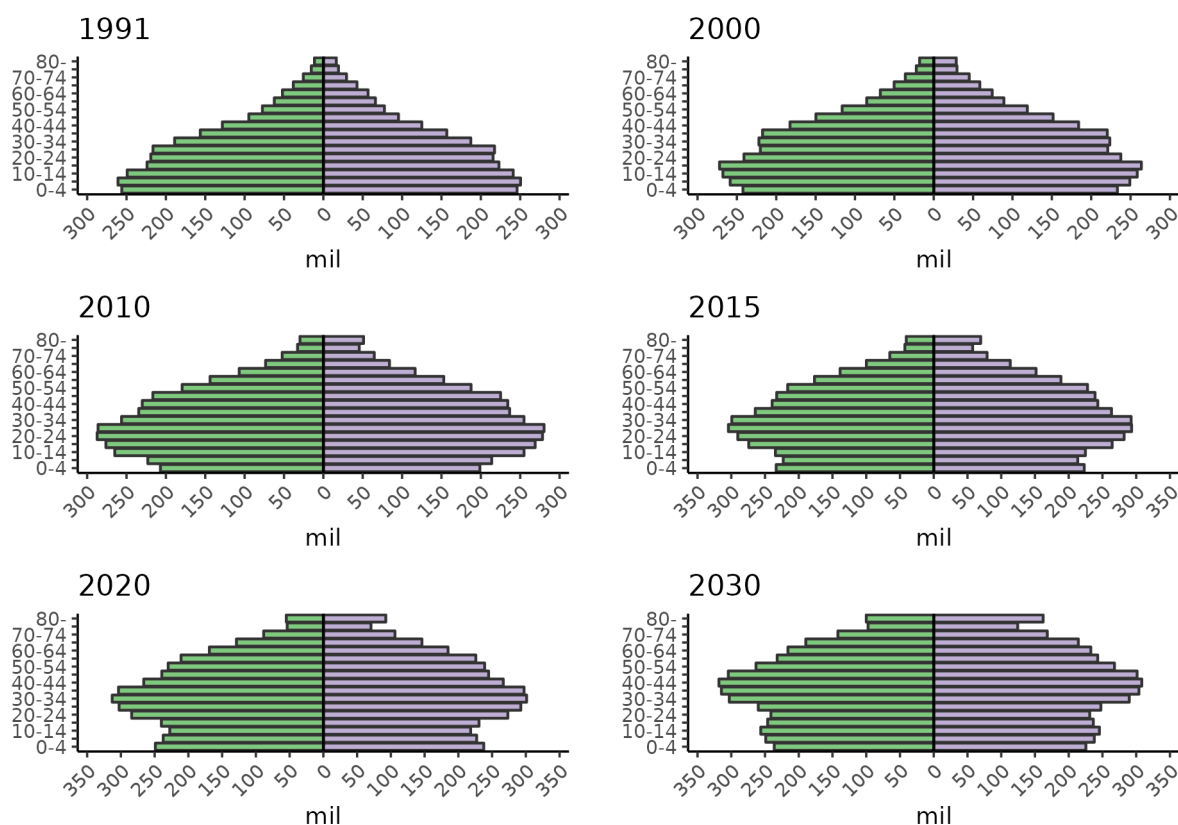
O tema desse trabalho é o estudo da dinâmica e estrutura demográfica do estado de Santa Catarina por meio de pirâmides etárias, indicadores relacionados e a projeção de sua população.

2 Desenvolvimento

2.1 Parte 1 - Estrutura Populacional e avaliação da informação sobre idade

a) Construa as pirâmides etárias por grupos de idade para a população da UF escolhida em 1991, 2000, 2010, 2015, 2020 e 2030 (obtenha os dados no portal do Datasus para os anos censitários e projeções para os demais anos). Comente os resultados à luz da discussão sobre transição demográfica.

Figura 1: Pirâmides etárias para os anos analisados. Cor verde representa o sexo masculino



Elaboração Própria. Fonte dos Dados: Ministério da saúde

Com o avanço das fases da transição demográfica (diminuição tanto da mortalidade quando natalidade) a pirâmide vai mudando de forma. Nota-se que a partir dos anos 2000 (Figura 1). a base da pirâmide começa a estreitar, indicando uma diminuição nas taxas de natalidade. Conjuntamente, o topo da pirâmide se alarga, com o envelhecimento da população devido à diminuição da mortalidade. Nota-se que principalmente nos anos de 2015 e 2020, as faixas etárias correspondendo à população economicamente ativa

são mais proeminentes, evidenciando o bônus demográfico nesse período, e diminuição da razão de dependência.

b) Para todos os anos acima mencionados, calcule os indicadores de estrutura por idade (proporção de idosos (60 anos e mais), proporção de crianças (0 a 4 anos), proporção de jovens (0 a 14 anos), razão de dependência e índice de envelhecimento). Calcule a idade média e a idade mediana. Calcule e grafique a razão de sexo por grupos de idade para 2000, 2010 e 2030. Comente os resultados.

Podemos observar na Tabela 1 como a proporção de jovens diminui a cada ano, atingindo valores de 18% enquanto a proporção de idosos aumenta, até atingir 20% em 2030. Com o aumento a população ativa, a razão de dependência diminui de 2000 até 2015, e volta a aumentar a partir de 2020, com o envelhecimento da população, e passa-se a ter mais idosos do que jovens a partir de 2030.

Tabela 1: Proporções e indicadores de estrutura por idade, Santa Catarina

Ano	Crianças (%)	Jovens (%)	Idosos (%)	Razão de Dependência	Índice de Envelhecimento
1991	11,05	33,10	6,75	0,66	20,41
2000	8,88	28,18	8,04	0,57	28,52
2010	6,49	21,80	10,51	0,48	48,22
2015	6,71	19,88	12,62	0,48	63,49
2020	6,71	19,26	15,09	0,52	78,36
2030	5,77	18,11	20,56	0,63	113,54

Elaboração própria. Dados: Censo 1991, 2000, 2010 (DataSus) Projeções 2015, 2020 e 2030 (IBGE)

Para os dados agrupados foi utilizado o ponto médio de cada classe de idade, sendo que para a classe de 80⁺ foi utilizado o valor de 89,38 anos, baseado na expectativa de vida dessa classe pela tábua de vida do IBGE para 2015. A mediana foi calculada segundo a fórmula para dados agrupados. A média e mediana podem ser observadas na Tabela 2, onde vemos o aumento das medidas de centralidade, sendo que a média, influenciada pelos pontos mais extremos se mantém sempre acima da mediana.

Figura 2: Razão de sexo por grupos de idade para os anos selecionados

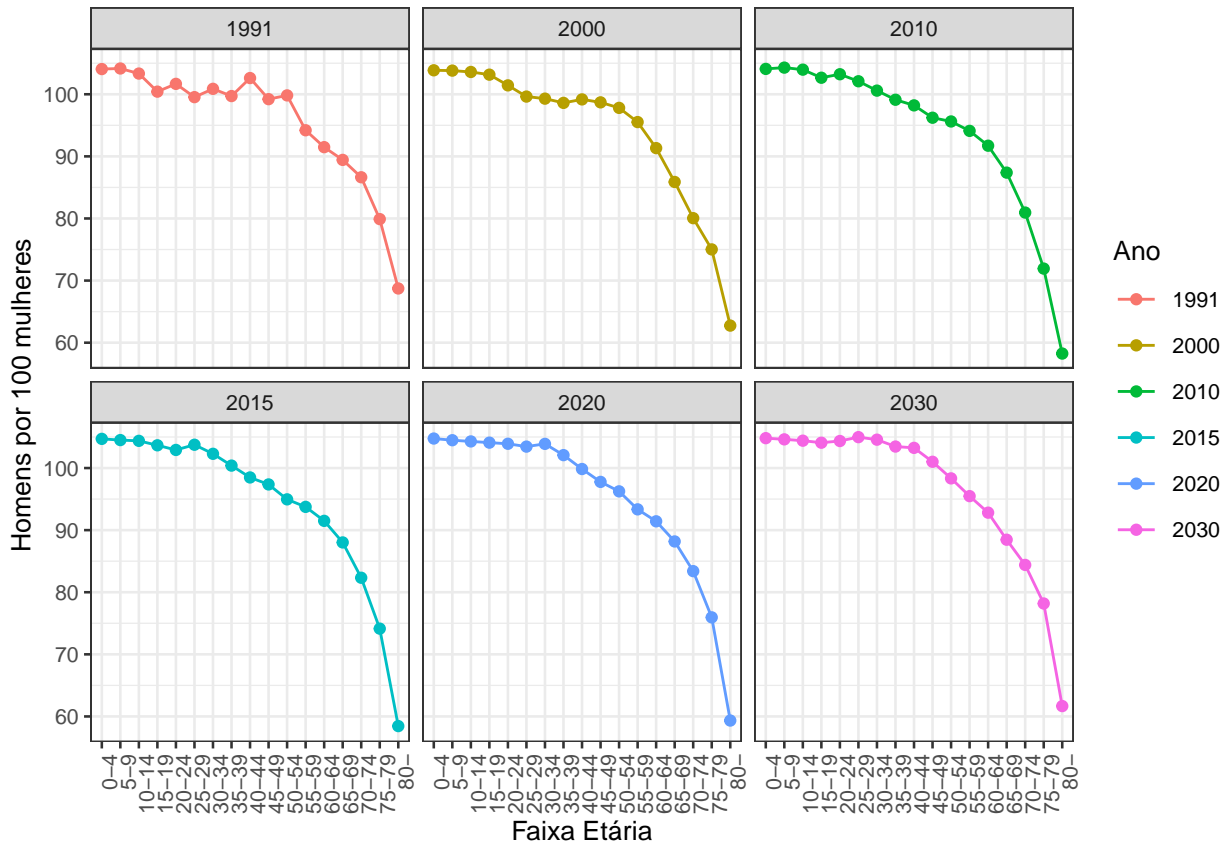


Tabela 2: Idade média e mediana para os anos selecionados, Santa Catarina

Ano	Mediana (anos)	Média (anos)
1991	23,7	26,7
2000	26,7	29,4
2010	30,8	33,0
2015	32,9	34,7
2020	34,9	36,2
2030	39,0	39,4

Elaboração própria. Dados: Censo (MS:91-00) e Projeções (IBGE:15-30)

Pelo gráficos da Figura 2 vemos que a razão de sexo ao nascer é maior, sendo os homens mais frequentes, e esse limiar se mantém mais ou menos constante até aproximadamente os 20-30 anos, quando o sexo feminino passa a prevalecer. Isso se dá, como também vemos nas pirâmides, por conta da maior mortalidade para o sexo masculino. Entre 1991 e 2010, essa maior prevalência de mulheres nas idades mais avançadas parece se acentuar, enquanto de 2015 até 2030 a curva da razão de sexos não apresenta fortes mudanças.

c) Avalie a qualidade da declaração de idade no Censo 2010 segundo forma de declaração (data de nascimento e idade presumida). Calcule os índices de Whipple, Myers e Bachi. Construa a pirâmide por idade simples. Comente os resultados.

Na Tabela 3 a seguir foram calculados os índices para avaliação da declaração de idade por forma de declaração: data de nascimento, idade presumida e os resultados gerais, que são a junção de todos os tipos de declaração. Além disso, os resultados estão discriminados por sexo.

Tabela 3: Índices de Whipple, Myers e Bachi por tipo de declaração da idade, Censo 2010, Santa Catarina

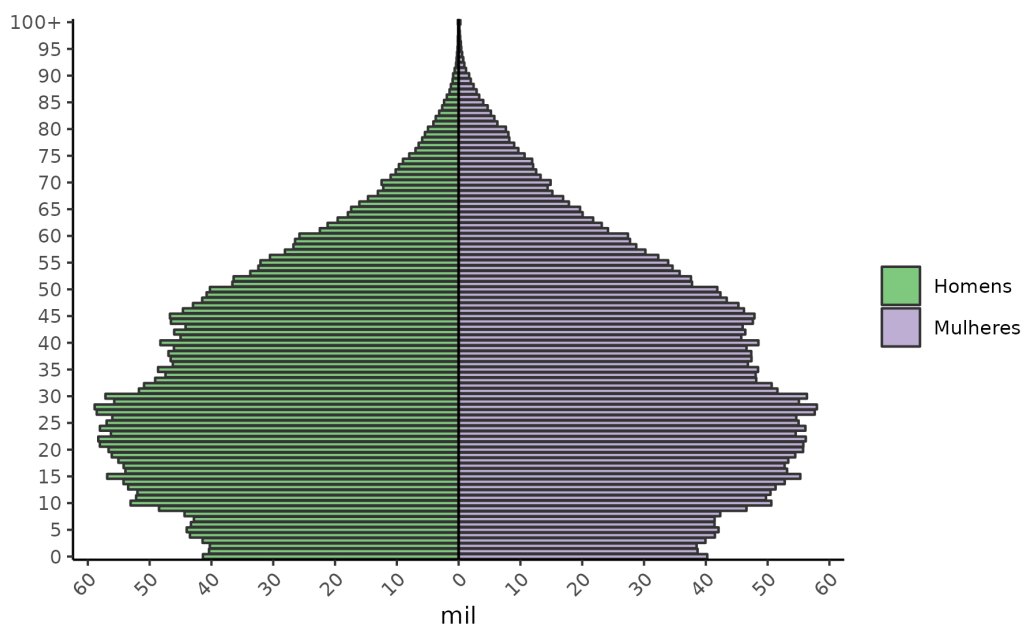
Sexo	Data de nascimento			Idade presumida			Geral		
	Whipple	Myers	Bachi	Whipple	Myers	Bachi	Whipple	Myers	Bachi
Homem	102	1,00	1	125	11,7	7,3	103	1,10	0,8
Mulher	102	1,20	1	122	10,7	6,6	102	1,20	0,7
Total	102	1,10	1	124	11,2	6,9	103	1,20	0,7

Nota-se que, para a declaração por meio da data de nascimento, todos os índices revelam que os dados de idade são muito precisos, em ambos os sexos. O resultado é esperado, dado que a declaração por meio da data de nascimento é menos suscetível a erros e atração por dígitos. Nesse sentido, a idade presumida é muito mais suscetível a inconsistências.

De fato, o índice de Whipple expressa que os dados de idade presumida possuem atração pelos dígitos 0 e 5, indicando que os dados são aproximados para ambos os sexos. Já os índices de Myers e Bachi medem a preferência (rejeição) por cada dígito. Novamente, para idade presumida eles indicam que os dados são imprecisos. Dessa forma, é necessário cautela ao utilizar tais dados.

Por último, unindo todas as declarações de idade, observa-se que os índices possuem bons valores, indicando que não há forte preferência por algum dígito. Isso se deve ao fato de apenas 147.106 indivíduos não terem declarado sua idade por meio da data de nascimento, de um total de 6.248.436 (ou seja, apenas 2,35%). Em suma, os dados gerais de idade apresentam boa qualidade.

Figura 3: Pirâmide por idade simples, 2010, Santa Catarina.



A pirâmide por idade simples, com dados do Censo de 2010, para Santa Catarina não parece revelar forte atração por idades terminadas em 0 ou 5 (ou algum outro dígito em especial). Tal observação corrobora as análises feitas com base nos índices de qualidade vistos anteriormente.

2.2 Parte 2 - Projeção de População

a) Com base na publicação “Projeções da população : Brasil e unidades da federação : revisão 2018” e na publicação “ESTIMATIVAS DA POPULAÇÃO RESIDENTE PARA OS MUNICÍPIOS E PARA AS UNIDADES DA FEDERAÇÃO COM DATA DE REFERÊNCIA EM 1º DE JULHO DE 2021” comente sobre: Metodologia utilizada para projetar a população do país segundo UF e metodologia para estimar populações dos municípios brasileiros.

Estimar e projetar a população de uma nação é de suma importância para que os governos possam ter balizadores para a criação, descontinuação, melhorias e gestão de políticas visando assistir a população que nele reside. A seguir, serão apresentados alguns métodos de estimação da população que são utilizados para essas projeções no Brasil.

O método usado para realizar a projeção da população do país segundo cada UF, é chamado de Método das Componentes Demográficas. Este incorpora tendências futuras dos comportamentos dos três principais fatores que são fecundidade, mortalidade e

migração. Além disso, o método fornece as projeções populacionais segundo sexo e grupos de idade por meio da equação conhecida como compensadora da demografia ou equação de equilíbrio populacional. Embora sua aplicação não constitua uma tarefa fácil, dado que, para estabelecer suas hipóteses a respeito do futuro das três componentes demográficas, são necessárias informações estatísticas de grande qualidade, observa-se que quanto menor o tamanho da população estudada, mais difícil a obtenção de dados classificados como confiáveis.

A razão ocorre principalmente pela variabilidade aleatória que pode ocorrer em pequenos domínios. Assim, o Método das Componentes não pode ser aplicado para qualquer tipo de população, somente naquelas que possuem indicadores de fecundidade, mortalidade e migração muito consistentes. Conclui-se que devido a problemas de acessibilidade a informações de qualidade em áreas mais carentes, e, como um todo, sobre a mortalidade, pode ser que esse não seja o método mais indicado para a execução desse tipo de projeção.

Já o método utilizado para estimar populações de municípios se chama Método AiBi, aplicado por Madeira e Simões pela primeira vez no Brasil. Nele, pode-se observar as tendências de crescimento populacional dos municípios, entre dois censos demográficos consecutivos, em relação à tendência de crescimento de uma área geográfica de área maior. Portanto, ele considera que as populações dos domínios menores adotam uma função linear da população de um domínio maior. A desvantagem desse método se dá por não haver barreiras para participações relativas. Assim, podemos ter populações negativas. Contudo, não é recomendado utilizá-lo para projeções populacionais com perspectivas muito extensas. O recomendado para utilização desse método é que o período projetado utilize informações de tempo do mesmo tamanho da passada.

Em sua teoria, o método é recomendado quando as áreas menores estão apresentando indícios de declínio populacional ou crescimento pequeno, assim como quando o padrão de crescimento populacional nas pequenas áreas não é o mesmo da área maior. O seu uso para projeções dos municípios é compreendido já que, em períodos curtos, o método, na maioria dos casos, aparenta ter todas as ferramentas necessárias para fazer essa estimação com certo grau de precisão. Outro fator é que as projeções de população para cada Unidade da Federação do Brasil são disponibilizadas pelo IBGE por meio do método das componentes demográficas ajuda na projeção dos municípios que se utilizam dessas áreas maiores para então chegar nas informações das áreas.

b) Assumindo população fechada (ausência de migração), projete a população da UF escolhida de 2010 a 2020, segundo o cenário de mortalidade e fecundidade constante . Obtenha indicadores de fecundidade e mortalidade para o período 2014-2016 (nascimentos e óbitos médios do triênio e população projetada pelo IBGE para 2015) . Construa uma tábua de vida e obtenha as taxas específicas de fecundidade.

Tabela 4: Tábua de vida Masculina

Idade	nLx	nPx
0	493.512	NA
5	492.554	206.533
10	491.945	222.705
15	490.231	264.018
20	486.788	274.237
25	482.960	285.057
30	478.995	283.830
35	473.777	253.532
40	466.749	231.026
45	457.262	225.343
50	443.808	210.203
55	424.794	171.698
60	398.519	134.995
65	361.745	97.044
70	311.097	63.108
75	246.104	41.399
80+	274.247	69.656

Tabela 5: Tábua de vida Feminina

Idade	nLx	nPx
0	494.542	NA
5	493.904	198.553
10	493.526	213.640
15	492.831	254.483
20	491.802	268.447
25	490.553	277.635
30	488.918	279.370
35	486.659	253.646
40	483.445	235.023
45	478.590	231.848
50	471.173	221.583
55	460.127	183.199
60	444.255	147.632
65	420.683	110.376
70	384.931	76.838
75	333.150	55.949
80+	431.588	59.052

Tabela 6: Taxas específicas de fecundidade com média de três anos centrada em 2015 - Santa Catarina

Faixa etária	nfx (mil hab.)
15-19	49,06
20-24	79,68
25-29	83,00
30-34	73,55
35-39	41,03
40-44	10,29
45-49	0,54

Elaboração própria. Fonte dos Dados: Ministério da Saúde

Na Tabela 7 estão apresentadas as projeções populacionais para 2015, enquanto na Tabela 8 estão os resultados para 2020. As projeções realizadas pelo IBGE para a UF (revisão de 2018) também estão presentes nas Tabelas 7 e 8, a título de comparação com os resultados obtidos.

A projeção realizada levou em conta os fatores de separação ${}_nk_x$ calculados no Trabalho 1, por meio dos microdados de mortalidade. As taxas específicas de fecundidade e mortalidade foram calculadas com a média do triênio 2014-2016, levando em consideração a população centrada em 2015. As TEFs consideradas estão presentes na Tabela 6.

É possível observar que as projeções feitas neste trabalho não se distanciaram muito das projeções do IBGE. Entretanto, em todas as faixas etárias, tanto em 2015 quanto 2020, a população projetada pelo IBGE foi maior do que a obtida na elaboração própria. Tal divergência deve-se, provavelmente, ao fato de que a projeção própria não levou em consideração os fluxos migratórios.

Sabidamente, Santa Catarina é um estado se formou com forte influência da migração internacional, especialmente com a formação das antigas colônias alemãs. Atualmente, o estado apresenta bons indicadores de qualidade de vida e um potencial de atração de migrantes. Nesse sentido, os indicadores da projeção do IBGE - revisão de 2018 - estimaram para 2020 um saldo migratório positivo para Santa Catarina, com 28.013 imigrantes provenientes da migração interna. Além disso, o estado também foi destino de emigrantes haitianos, em especial a partir de 2010, como pode ser visto em Magalhães (2017). Desse modo, fica claro que a ausência de migração para as projeções resultou em um impacto importante nos resultados.

Tabela 7: Projeção da população de 2015 em Santa Catarina, por sexo.

Faixa etária	Feminina		Masculina		Total	
	Elaboração Própria	IBGE	Elaboração Própria	IBGE	Elaboração Própria	IBGE
0-4	207.856	222.987	218.319	233.457	426.175	456.444
5-9	198.553	213.404	206.533	223.007	405.086	436.411
10-14	213.640	224.751	222.705	234.590	436.345	459.341
15-19	254.483	264.423	264.017	274.105	518.500	538.528
20-24	268.447	282.124	274.237	290.336	542.684	572.460
25-29	277.635	293.208	285.056	304.204	562.692	597.412
30-34	279.369	292.493	283.829	299.193	563.199	591.686
35-39	253.646	263.406	253.531	264.436	507.177	527.842
40-44	235.022	243.117	231.025	239.427	466.048	482.544
45-49	231.848	239.021	225.342	232.702	457.190	471.723
50-54	221.582	227.882	210.203	216.388	431.786	444.270
55-59	183.198	188.473	171.697	176.683	354.896	365.156
60-64	147.631	151.649	134.994	138.751	282.626	290.400
65-69	110.376	113.403	97.043	99.818	207.419	213.221
70-74	76.838	79.059	63.107	65.090	139.946	144.149
75-79	55.948	57.682	41.399	42.765	97.348	100.447
80+	59.051	69.594	36.538	40.678	95.590	110.272

Elaboração Própria. Fonte dos Dados: Ministério da Saúde

Tabela 8: Projeção da população de 2020 em Santa Catarina, por sexo.

Faixa etária	Feminina		Masculina		Total	
	Elaboração Própria	IBGE	Elaboração Própria	IBGE	Elaboração Própria	IBGE
0-4	233.970	237.651	246.575	248.937	480.545	486.588
5-9	212.693	227.142	222.143	237.316	434.837	464.458
10-14	225.994	218.251	236.078	227.603	462.073	445.854
15-19	244.846	230.601	256.363	240.036	501.210	470.637
20-24	269.448	273.363	279.749	284.044	549.197	557.407
25-29	286.316	292.575	297.387	302.668	583.704	595.243
30-34	286.655	301.175	299.142	312.898	585.798	614.073
35-39	284.202	297.353	293.769	303.540	577.972	600.893
40-44	248.928	266.593	253.986	266.167	502.915	532.760
45-49	230.044	244.853	230.665	239.380	460.709	484.233
50-54	223.899	238.948	218.517	229.980	442.416	468.928
55-59	210.544	225.919	199.514	210.889	410.058	463.808
60-64	169.373	184.738	153.072	168.893	322.445	353.631
65-69	130.916	146.058	111.329	128.792	242.246	274.850
70-74	91.814	106.080	69.460	88.467	161.275	194.547
75-79	57.652	70.570	38.463	53.602	96.116	124.172
80+	52.094	92.517	24.729	54.903	76.824	147.420

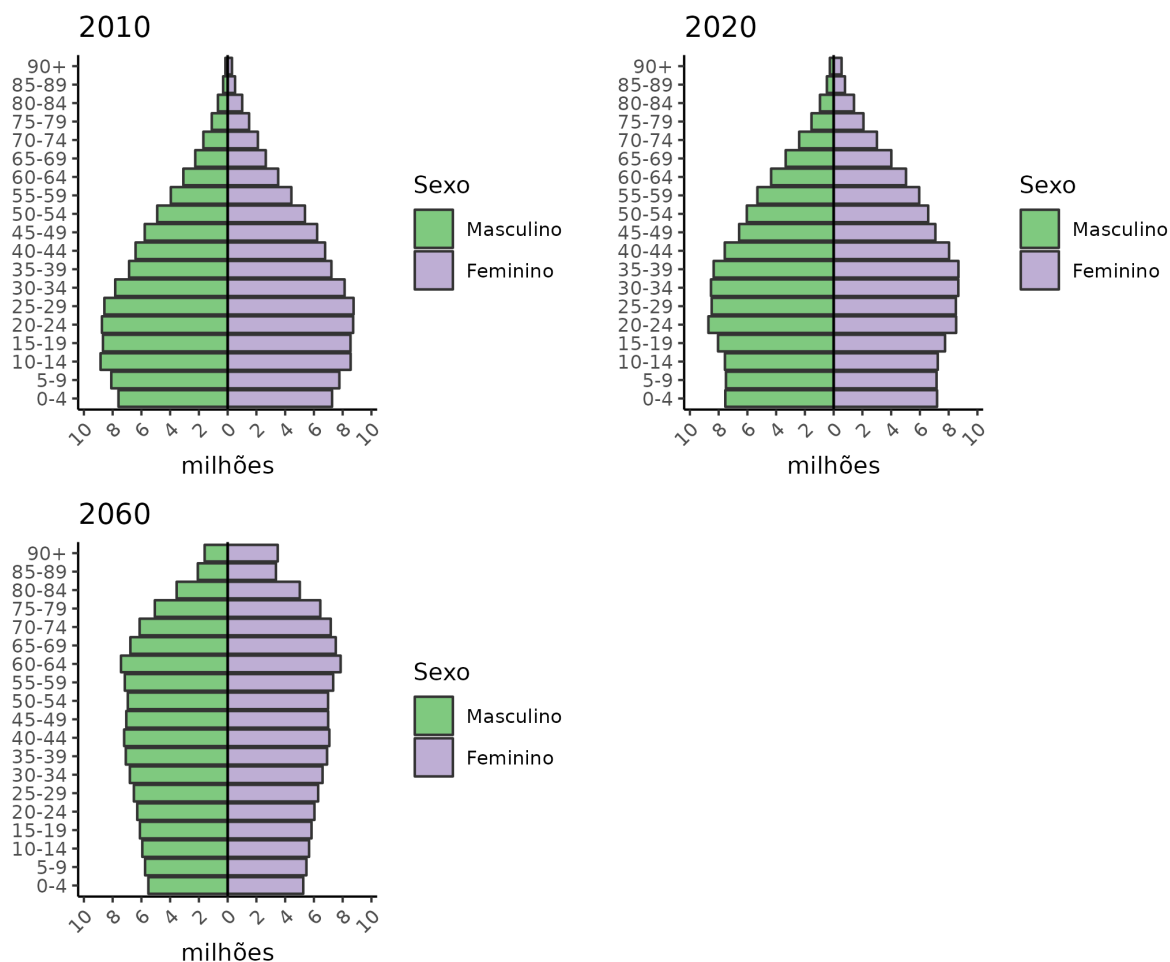
Elaboração Própria. Fonte dos Dados: Ministério da Saúde

c) No link estão disponíveis as projeções da população por sexo e idade para o Brasil (2010-2060) e para as Unidades da Federação - revisão 2018, realizadas pelo IBGE. Com base nessas informações, construa e compare as pirâmides resultantes para os anos de 2010, 2020 e 2060 para o Brasil.

As pirâmides etárias para o Brasil, anos de 2010, 2020 e 2060 estão presentes na Figura 4. A evolução das pirâmides etárias revelam as fases da transição demográfica pela qual o país está passando. Na pirâmide etária de 2010, era possível observar uma base larga, caracterizada por uma alta proporção de crianças e jovens. Essa configuração era resultado da alta taxa de fecundidade que o Brasil apresentava nas décadas anteriores.

Já na projeção de 2020, há uma diminuição gradual na proporção de crianças e jovens, indicando uma queda na taxa de natalidade. A parte central da pirâmide, representando adultos em idade produtiva, foi ampliada, refletindo um processo de envelhecimento populacional. Além disso, a parcela de idosos aumentou em comparação com a década anterior. Essa mudança é resultado de vários fatores, entre eles é possível citar a redução da fecundidade e avanços na área da saúde.

Figura 4: Pirâmides etárias, Brasil, 2010, 2020 e 2060



Elaboração Própria. Fonte dos Dados: IBGE - Projeções da população, revisão de 2018

As projeções para 2060 sugerem uma transformação ainda mais pronunciada na pirâmide etária brasileira. A base da pirâmide se torna mais estreita, refletindo uma taxa de natalidade baixa ou até mesmo abaixo do nível de reposição. A proporção de jovens será substancialmente menor em comparação com as décadas anteriores. Por outro lado, a faixa etária acima dos 60 anos apresentará um aumento expressivo, indicando um processo acelerado de envelhecimento populacional. A expectativa de vida mais longa e o declínio na taxa de mortalidade são fatores que contribuem para esse cenário.

Alguns indicadores da dinâmica populacional estão apresentados na Tabela 9. Também foram selecionados alguns indicadores da estrutura populacional, disponíveis na Tabela 10.

Tabela 9: Indicadores da dinâmica populacional para o Brasil, anos de 2010, 2020 e 2060

Ano	TCG (%)	TBN (por mil hab.)	TBM (por mil hab.)
2010	-	15,08	6,36
2020	0,77	13,99	6,56
2060	-0,31	9,29	12,51

Elaboração própria. Dados: IBGE - Projeções da população, revisão de 2018

Tabela 10: Indicadores de estrutura populacional para o Brasil, anos de 2010, 2020 e 2060

Ano	Idade mediana	Índice de envelhecimento (%)	Razão de dependência total (%)
2010	29,20	29,55	47,09
2020	33,40	46,89	44,29
2060	45,62	173,47	67,23

Elaboração própria. Dados: IBGE - Projeções da população, revisão de 2018

Os indicadores apresentados reforçam as tendências vistas por meio das pirâmides. Assim, destaca-se uma contínua queda na Taxa Bruta de Natalidade (TBN), chegando a 9,29 nascimentos por mil habitantes em 2060. Esse valor é reflexo da diminuição das taxas de fecundidade e da própria mudança na dinâmica da fecundidade, como o adiamento da maternidade. Já a Taxa Bruta de Mortalidade (TBM) cresce ao passar dos anos, e como um dos reflexos, em 2060 a Taxa de Crescimento Geométrico chega a ser negativa (-0,31).

O aumento da idade mediana para 45,62 em 2060 evidencia o processo de envelhecimento, assim como o aumento expressivo do índice de envelhecimento. Por fim, a razão de dependência total (jovens e idosos) passa por uma pequena queda de 2010 para 2020, seguida de um aumento considerável em 2060, o que evidencia o fim da janela de oportunidades.

Tais mudanças na estrutura etária têm implicações significativas para a sociedade. O envelhecimento da população coloca desafios adicionais para o sistema de seguridade social, como a previdência e a saúde, uma vez que há menos pessoas em idade ativa para sustentar a população idosa. Além disso, a redução na fecundidade tem implicações no mercado de trabalho e na dinâmica social do país.

3 Apêndice

Código utilizado na análise.

Referências

IBGE. *Cidades e Estados*. 2021. <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados>>. Accessed: 2023-06-03.

IBGE, A. de N. *Contas Regionais 2015: queda no PIB atinge todas as unidades da federação pela primeira vez na série*. 2017. <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/>>. Accessed: 2023-06-04.

MAGALHÃES, L. F. A. *A imigração haitiana em Santa Catarina: perfil sociodemográfico do fluxo, contradições da inserção laboral e dependência de remessas no Haiti*. Tese (Doutorado) — Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, SP, 2017.