



Licenciatura em Ciências da Nutrição

**Avaliação da relação da ingestão alimentar com a microbiota intestinal
em atletas de *endurance*.**

Artigo Científico Original Final

Elaborado por Fábio Rodrigues

Aluno nº 201592821

Orientador: Professor Doutor Roberto Mendonça

Barcarena

julho 2019

Licenciatura em Ciências da Nutrição

**Avaliação da relação da ingestão alimentar com a microbiota intestinal
em atletas de *endurance*.**

Artigo Científico Original Final

Elaborado por Fábio Rodrigues

Aluno nº 201592821

Orientador: Professor Doutor Roberto Mendonça

Barcarena

julho 2019

O autor é o único responsável pelas ideias expressas neste documento

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, Prof. Doutor Roberto Mendonça, pela disponibilidade e paciência nas mais diversas dúvidas por mim levantadas, bem como pelo apoio no decorrer da realização deste projeto.

Às minhas colegas de turma pelo apoio e amizade ao longo deste percurso acadêmico, em especial à minha amiga Catarina Albano pela paciência, conhecimento transmitido e por me fazer sempre questionar os mais diversos temas nas nossas longas discussões.

Aos amigos e família que me apoiaram ao longo deste trajeto.

E por último, mas não menos importante, agradeço a todos os que participaram neste projeto, sem eles seria impossível.

Resumo

Introdução: Atualmente, a microbiota intestinal é considerada importante na saúde do seu hospedeiro. A genética, o meio em que se encontra e dieta parecem ser os principais fatores a influenciar a microbiota intestinal dos indivíduos. A ocorrência de desequilíbrios nesta microbiota, os quais podem ser transitórios ou permanentes, são denominados como disbiose intestinal, condição que tem vindo a ser associada à obesidade, resistência à insulina, intolerância à glucose, permeabilidade intestinal entre outros. A interação entre atividade física e microbiota tem sido estudada, sendo reportada uma microbiota mais rica em diversidade nos atletas.

Objetivo: Este estudo tem como objetivo avaliar a relação entre a microbiota intestinal e a alimentação de atletas de desportos de *endurance*.

Metodologia: A amostra em estudo é composta por 46 indivíduos, praticantes de desportos de *endurance*, com idades compreendidas entre os 7 e os 58 a. A sua ingestão alimentar foi avaliada com recurso a um Questionário de Frequência Alimentar. Foram realizadas colheitas de fezes para posterior análise da microbiota intestinal com recurso à tecnologia GA-Map™, reação em cadeia de polimerase e sequenciamento a partir do ARN ribossomal 16S.

Resultados: Encontraram-se diferenças nas bactérias *Bacteroides fragilis* entre o grupo dos rapazes e dos adultos recreativos e nas bactérias *Faecalibacterium prausnitzii* entre o grupo dos adultos recreativos e profissionais. Na relação entre grupos de alimentos e bactérias observaram-se correlações entre três grupos: produtos lácteos com *Akkermansia muciniphila*, e óleos e gorduras com *Shigella spp.* e *Escherichia spp.*, ambas negativas, e positiva entre ovos, carne e peixe e *Proteobacteria*.

Conclusão: O exercício físico, bem como a alimentação, parecem interferir na modelação da microbiota intestinal.

Palavras-chave: Microbiota; Disbiose; Atletas; *Endurance*; Alimentação.

Abstract

Introduction: Currently the intestinal microbiota plays an important role on its host health. Genetics, surrounding environment and diet seem to be the key factors influencing intestinal microbiota. The occurrence of microbiota imbalance regardless of being transitional or permanent is called intestinal dysbiosis, which has been related with obesity, insulin resistance, glucose intolerance, intestinal permeability, among others. The connection between physical exercise and gut microbiota has been studied, showing a more diverse microbiota on athletes.

Aim: To assess the connection between intestinal microbiota and endurance athletes' diet.

Methodology: The sample was composed by forty six endurance training individuals with ages between seven and fifty eight years. Their food intake was assessed by a food frequency questionnaire. Feces harvest was performed for posterior gut microbiota analysis with the technological resource of GA-Map™, polymerase chain reaction and 16S rRNA sequencing.

Results: Abundance differences were found in *Bacteroides fragilis* bacteria between male children and recreative adult groups and in *Faecalibacterium prausnitzii* bacteria between recreative and professional adult groups. A positive correlation among two food groups and bacteria was observed: dairy products with *Akkermansia muciniphila* and oils and fat with *Shigella spp.* and *Escherichia spp.*, whereas a negative correlation between eggs, meat and fish with *Proteobacteria* was found.

Conclusion: Both physical exercise and diet seem to interfere in the shaping of intestinal microbiota.

Key-Words: Microbiota, Dysbiosis, Athletes, Endurance, Diet

Lista de abreviaturas e siglas

FODMAPs - *Fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols*

IMC – Índice de massa corporal

QFA – Questionário de Frequência Alimentar

1. Introdução

A microbiota intestinal é atualmente tida como importante na saúde do seu hospedeiro, uma vez que está envolvida em diversas funções, desde a produção de compostos utilizados como fonte energética pelos colonócitos, permitindo a manutenção de uma barreira intestinal estável, até ao metabolismo de vitaminas e minerais (Barton et al., 2018; Binda et al., 2018). Diversos estudos têm vindo a tentar compreender as interações entre as bactérias e algumas patologias, bem como os benefícios da abundância de umas espécies em detrimento de outras (Armougom, Henry, Vialettes, Raccach, & Raoult, 2009; Oriach, Robertson, Stanton, Cryan, & Dinan, 2016; Vatn et al., 2019).

A genética, o meio em que se encontra e dieta parecem ser os principais fatores a influenciar a microbiota intestinal dos indivíduos (Clarke et al., 2014). Destes 3 fatores, a dieta é o que mais facilmente pode ser modificado, sendo que, após a modificação da dieta, a composição da microbiota sofre mudanças detetáveis no espaço de 24 h (Wu et al., 2011). A ocorrência de desequilíbrios nesta microbiota, os quais podem ser transitórios ou permanentes, são denominados como disbiose intestinal (Casén et al., 2015). Esta condição tem vindo a ser associada à obesidade, resistência à insulina, intolerância à glucose, permeabilidade intestinal entre outros (Farup, Aasbrenn, & Valeur, 2018; Jiang et al., 2015).

Outra interação que tem sido estudada é a da prática de atividade física com a microbiota. Em estudos com jogadores profissionais de rugby (Clarke et al., 2014) e ciclistas (Petersen et al., 2017), o exercício terá sido influência para uma microbiota mais diversa. Contudo, estes estudos aportam limitações; no estudo de Clarke (2014), ficou a dúvida se a diferença se deveu ao exercício ou ao maior aporte de proteína nas suas dietas; já no de Petersen (2017), não foi realizada a avaliação da dieta dos indivíduos.

Assim, e tendo em conta a ainda escassa informação acerca da interação do exercício na composição do perfil da microbiota intestinal, é importante compreender se o mesmo tem efeitos na abundância das diferentes espécies que colonizam o nosso intestino, bem como se existem diferenças entre praticantes recreativos e profissionais da modalidade de ciclismo e triatlo, de acordo com a idade e alimentação dos mesmos. Este estudo tem como objetivo avaliar a relação entre a microbiota intestinal e a alimentação de atletas de desportos de *endurance*.

2. Metodologia

Caracterização da amostra: A amostra em estudo é composta por 46 indivíduos, com idades compreendidas entre os 7 e os 58 a. Para tratamento dos dados os sujeitos foram divididos em 4 grupos: rapazes ($n = 13$), raparigas ($n = 6$), adultos recreativos ($n = 17$) e adultos profissionais ($n = 10$). Todos os indivíduos são praticantes de uma das seguintes modalidades: triatlo, *mountain bike* ou ciclismo de estrada, pertencendo os mesmos a duas equipas: SportPontoCome de Tercena e à equipa Sub-23 da Liberty Seguros/Carglass (Bike Clube de Portugal). O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Atlântica – Escola Universitária de Ciências Empresariais, Saúde, Tecnologias e Engenharia, de acordo com a Convenção de Helsínquia (1975) e o Tratado de Oviedo (1999). Todos os participantes ou responsáveis, no caso dos menores, assinaram o consentimento informado antes da recolha de quaisquer dados. Inicialmente foram selecionados 47 participantes, dos quais um não entregou as fezes para análise, tendo sido excluído do estudo ficando com um n final de 46 indivíduos.

Desenho experimental: Estudo observacional transversal, realizado no Centro de Estudos, Sociedade, Organizações e Bem-Estar da Atlântica.

Avaliação da ingestão alimentar: Os dados foram obtidos através da aplicação de um Questionário de Frequência Alimentar (QFA) semi-quantitativo (Anexo I), devidamente desenvolvido e validado para a população portuguesa (Lopes, 2000), o qual avalia a ingestão habitual dos últimos 12 meses, composto por 86 itens. A conversão dos alimentos em nutrientes foi efetuada com recurso ao software *Food Processor Plus* (ESHA Research, Salem, Oregon), o qual contém informação nutricional proveniente de tabelas de composição de alimentos do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América, adaptada a alimentos tipicamente Portugueses.

Análise da microbiota: Todos os participantes receberam um *kit* para recolha das fezes, constituído por um frasco, uma espátula e uma luva. As colheitas foram mantidas por 8 h a temperaturas de refrigeração (5 °C) antes de serem enviadas para o Laboratório Joaquim Chaves para ser congeladas a -80 °C e posteriormente analisadas. A microbiota foi analisada com recurso à tecnologia GA-Map™ (Genetic Analysis AS, Oslo), reação em cadeia de polimerase e sequenciamento a partir do ácido ribonucleico ribossomal 16S. O método utiliza uma abordagem de modo a detetar bactérias pré-definidas e que se julga serem

importantes na identificação e caracterização da disbiose intestinal. O teste mede a abundância relativa das bactérias com base na intensidade do sinal de fluorescência de marcadores de ácido desoxirribonucleico bacteriano. O método utiliza 54 marcadores bacterianos, cobrindo mais de 300 bactérias a diferentes níveis taxonômicos: 26 detetam espécies específicas, 19 gêneros específicos e 9 bactérias em níveis taxonômicos mais altos (filos, classe e família; Vatn et al., 2019). Os valores obtidos nas análises, referentes ao nível de disbiose, são apresentados em valores compreendidos entre 1 e 5, sendo que valores de 3 indicam uma disbiose moderada e valores superiores uma disbiose acentuada. O sumário de bactérias é apresentado com valores de -3 a 3. Os valores negativos são alusivos a uma menor abundância das bactérias por comparação com a população de referência, que é representada pelo 0. Valores de abundância positivos referem uma maior abundância das bactérias em relação à população de referência (Anexo II).

Análise estatística: A análise estatística foi feita com o software SPSS (versão 25, SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). Todos os valores relativos são expressos como $M \pm DP$ (média, desvio padrão). O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para avaliar a normalidade da distribuição das variáveis em estudo. As médias entre grupos foram comparadas através de testes U de Mann-Whitney para amostras independentes. As correlações entre grupos de alimentos e microbiota foram realizadas através da correlação de Spearman. As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas para valores de $p < 0,05$.

3. Resultados

3.1 Caracterização da amostra:

A caracterização da amostra em estudo encontra-se na **Tabela 1**. O somatótipo da amostra foi já anteriormente descrito por Amaro (2018). Entre o grupo de rapazes e raparigas não se encontraram diferenças estatisticamente significativas em nenhuns dos parâmetros descritos, sendo as médias de idades bastante semelhantes. Já o peso e o índice de massa corporal (IMC) das raparigas é superior ao dos rapazes. No grupo dos adultos, existe uma clara diferença de idade entre recreativos e profissionais, sendo os últimos mais novos ($p < 0,001$). Observaram-se ainda diferenças tanto no peso como no IMC dos mesmos ($p < 0,05$), sendo os profissionais mais leves o que se repercute no IMC. No que ao indicador de disbiose concerne, não se encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Sendo o grupo dos recreativos o que apresenta uma média menor (1,8), os adultos profissionais e raparigas apresentam um indicador de disbiose de 2,7; já os rapazes apresentaram um valor médio de 2,0.

Tabela 1. Caracterização da amostra ($n=46$)

Características	Todos	Crianças		Adultos	
		Rapazes ($n = 13$)	Raparigas ($n = 6$)	Recreativos ($n = 17$)	Profissionais ($n = 10$)
Idade/a	26 ± 15	12 ± 2,3	13 ± 1,1	43 ± 7,0	20 ± 1,6**
Peso/kg	62 ± 16	47 ± 16	53 ± 14	73 ± 9,1	66 ± 5,5*
IMC/kg/m ²	22 ± 3,5	19 ± 3,0	22 ± 4,8	24 ± 2,5	21 ± 2,4*
Treino/h/s	12 ± 7,3	7,7 ± 3,8	9,6 ± 4,3	13 ± 10	17 ± 2,0
Indicador disbiose	2,2 ± 1,1	2,0 ± 1,0	2,7 ± 0,8	1,8 ± 0,9	2,7 ± 1,6

Notas: Os resultados estão expressos como número de indivíduos (percentagem) ou média ± desvio-padrão. * $p < 0,05$ vs Adultos Recreativos; ** $p < 0,001$ vs Adultos Recreativos.

3.2 Ingestão alimentar:

Os valores da ingestão alimentar por grupo de alimentos de todos os indivíduos encontram-se na **Tabela 2**. Os valores referentes aos macro e micronutrientes encontram-se previamente publicados no trabalho de Amaro (2018). Os valores apresentados refletem uma média da ingestão diária de cada um dos alimentos sobre os quais os participantes foram questionados. As médias entre grupos foram comparadas, sem que se encontrassem diferenças. No grupo dos lácteos as médias de consumo de leite meio-gordo e magro foram semelhantes, o

consumo diário de iogurtes representa cerca de um iogurte sólido. No grupo de ovos, carne e peixe os alimentos mais consumidos foram os ovos, o frango, peru e coelho. Entre os óleos e gorduras mais consumidos encontram-se o azeite e a manteiga. O arroz, massa, batata cozida, pão integral e tostas integrais são os alimentos que se destacam no grupo pão, cereais, etc. As leguminosas secas, brócolos e a cenoura encontram-se entre as hortaliças e legumes mais consumidos. Nos frutos, a maçã, pera e laranja destacam-se como sendo os que apresentam maior consumo diário. Entre as bebidas e miscelâneas encontram-se a cerveja, o *ice-tea*, café, chá preto e a sopa como os mais consumidos.

Tabela 2. Ingestão alimentar diária por grupos de alimentos dos indivíduos.

Alimentos	g/d	DP	Alimentos	g/d	DP	Alimentos	g/d	DP
Lácteos			Pão integral, tostas	48 ± 64		Ervilha grão, fava	16 ± 22	
Leite meio-gordo	124 ± 228		Flocos cereais	22 ± 23		Frutos		
Leite magro	108 ± 268		Arroz	74 ± 98		Maçã, pera	159 ± 167	
Iogurte	102 ± 92		Massa	48 ± 37		Laranja, tangerina	69 ± 104	
Queijo	27 ± 34		Batata frita caseira	22 ± 74		Kiwi	18 ± 26	
Ovos carne peixe			Batata cozida	48 ± 46		Cereja	15 ± 31	
Ovos	37 ± 64		Doces e pastéis			Melão, melancia	38 ± 47	
Frango	50 ± 36		Bolacha Maria	14 ± 23		Dióspiro	14 ± 25	
Peru, coelho	39 ± 36		Croissant, pasteis	15 ± 27		Frutos conserva	3,3 ± 5,3	
Vaca, porco	35 ± 25		Chocolate	5,4 ± 12		Azeitonas	5,5 ± 8,7	
Fiambre, chouriço	9,1 ± 11		Marmelada, geleia	10 ± 15		Bebidas e miscelâneas		
Salsicha	4,9 ± 11		Hortaliças e legumes			Vinho	17 ± 36	
Toucinho	1,7 ± 3,5		Couve branca	21 ± 38		Cerveja	61 ± 144	
Peixe gordo	29 ± 22		Brócolos	30 ± 34		Bebida branca	0,1 ± 0,4	
Peixe magro	28 ± 23		Couve flor	7,7 ± 15		Cola	34 ± 61	
Bacalhau	18 ± 21		Grelos	19 ± 31		Ice tea	55 ± 135	
Óleos e gorduras			Feijão Verde	16 ± 16		Outros refrigerantes	35 ± 65	
Azeite	19 ± 20		Alface	16 ± 16		Café	67 ± 93	
Manteiga	2,7 ± 3,4		Cenoura	34 ± 54		Chá preto	108 ± 320	
Óleo	0,3 ± 1,0		Nabo	9,2 ± 27		Ketchup	1,1 ± 2,2	
Margarina	0,7 ± 2,1		Tomate	29 ± 29		Pizza	25 ± 31	
Pão, cereais, etc.			Pepino	4,6 ± 8,5		Sopa	264 ± 216	
Pão branco, tostas	34 ± 43		Leguminosas secas	51 ± 45		Cevada	14 ± 90	

Notas: g/d: gramas por dia; DP: Desvio padrão.

3.3 Microbiota intestinal:

O GA-Map™ (Genetic Analysis AS, Oslo) apresenta um sumário da abundância de 10 bactérias que, segundo o teste, mais influenciam o indicador de disbiose dos indivíduos. Na **Figura 1** são apresentadas as médias de abundância das bactérias nos diferentes grupos, o zero é o valor de referência, os valores de -3 a -1 são referentes a abundância reduzida e valores de 1 a 3 de abundância elevada em comparação com a população de referência do método GA-Map™ (Genetic Analysis AS, Oslo). Apenas se encontraram diferenças na abundância de duas bactérias entre os 4 grupos: *Bacteroides fragilis* entre o grupo dos rapazes e o dos adultos recreativos ($p < 0,05$) e na bactéria *Faecalibacterium prausnitzii* entre o grupo dos adultos recreativos e dos profissionais ($p < 0,05$). Em ambos os casos, o grupo dos adultos recreativos apresentava os valores mais baixos. Em relação aos valores da população de referência do teste GA-Map™ (Genetic Analysis AS, Oslo), o grupo dos rapazes apresenta um valor médio aumentado de *Bifidobacterium spp* e diminuído de *Faecalibacterium prausnitzii*. O grupo das raparigas apresentou um valor médio aumentado das bactérias *Bifidobacterium spp*, *Bacteroides fragilis*, *Lactobacillus spp* e diminuído de *Alistipes*. O grupo de atletas profissionais apresenta valores aumentados de abundância das bactérias *Proteobacteria*, *Shigella spp.* e *Escherichia spp.* e diminuídos de *Alistipes*. O grupo de atletas recreativos apresenta valores aumentados de abundância das bactérias *Proteobacteria*, *Shigella spp.* e *Escherichia spp.* e diminuídos de *Alistipes*. No grupo de atletas recreativos apenas o valor de *Faecalibacterium prausnitzii* se encontra diminuído em relação aos valores de referência do GA-Map™ (Genetic Analysis AS, Oslo).

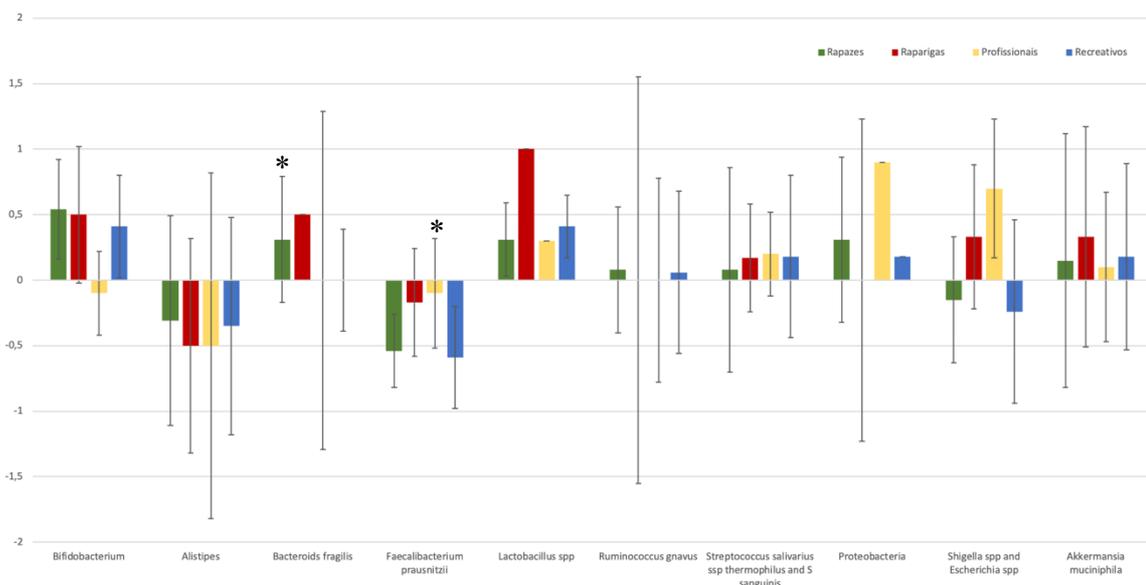


Figura 1. Valores médio e desvio padrão da escala (-3 a 3) de abundância das bactérias por grupo de indivíduos. * $p < 0,05$ vs Adultos Recreativos.

3.4 Alimentos e microbiota intestinal:

Na **Tabela 3** encontram-se descritos os valores das correlações entre grupos de alimentos, índice de disbiose e o resumo das bactérias da microbiota intestinal. Encontraram-se correlações entre três grupos alimentares e três grupos de bactérias. Produtos lácteos com *Akkermansia muciniphila* (correlação negativa), ovos, carne e peixe com *Proteobacteria* (correlação positiva), e óleos e gorduras com *Shigella spp.* e *Escherichia spp.* (correlação negativa).

Tabela 3. Correlações entre grupos de alimentos, índice de disbiose e resumo da microbiota intestinal

Grupo	Índice Disbiose	B. spp	Alis tipés	B. fragilis	F. prausnitzii	L. spp.	R. gnavus	S. salivarius spp. thermophilus, S. sanguinis	Proteobacteria	Shigella spp.	Escherichia spp.	A. muciniphila
Produtos lácteos	r = -,006 p = ,967	r = ,004 p = ,981	r = -,109 p = ,472	r = -,054 p = 0,967	r = ,164 p = ,277	r = ,185 p = ,219	r = -,233 p = ,119	r = -,066 p = ,662	r = ,018 p = 0,908	r = ,036 p = ,812	r = -,350* p = ,017	
Ovos, carne e peixe	r = ,186 p = ,215	r = -,217 p = ,148	r = -,087 p = ,566	r = -,264 p = ,076	r = -,268 p = ,072	r = -,286 p = ,054	r = ,201 p = ,181	r = -,093 p = ,537	r = ,320* p = ,030	r = ,079 p = ,603	r = -,017 p = 0,909	
Óleos e gorduras	r = ,188 p = ,212	r = ,080 p = ,597	r = ,053 p = ,724	r = ,098 p = ,519	r = -,070 p = ,642	r = ,257 p = ,085	r = ,040 p = ,791	r = ,052 p = ,729	r = -,196 p = ,192	r = -,293* p = ,048	r = -,233 p = ,119	
Pão, cereais e similares	r = -,046 p = ,763	r = -,190 p = ,206	r = -,075 p = ,619	r = ,172 p = ,252	r = -,048 p = ,752	r = -,077 p = ,612	r = ,072 p = ,633	r = -,125 p = ,406	r = ,105 p = ,486	r = ,063 p = ,676	r = -,026 p = ,864	
Doces e pastéis	r = ,059 p = ,695	r = -,206 p = ,169	r = -,127 p = ,400	r = ,082 p = ,586	r = ,075 p = ,619	r = -,027 p = ,857	r = ,064 p = ,671	r = -,107 p = ,479	r = ,016 p = ,915	r = ,026 p = ,864	r = -,043 p = ,776	
Hortaliças e legumes	r = -,043 p = ,776	r = -,199 p = ,185	r = ,092 p = ,542	r = -,076 p = ,618	r = -,154 p = ,306	r = -,044 p = ,770	r = -,024 p = ,874	r = ,011 p = ,940	r = ,086 p = ,571	r = -,010 p = ,945	r = -,121 p = ,423	
Frutos	r = -,173 p = ,251	r = -,117 p = ,440	r = ,028 p = ,851	r = -,134 p = ,375	r = ,204 p = ,173	r = -,044 p = ,770	r = ,016 p = ,916	r = -,112 p = ,460	r = ,157 p = ,296	r = ,234 p = ,118	r = -,199 p = ,186	
Bebidas e miscelâneas	r = -,060 p = ,690	r = -,139 p = ,357	r = ,062 p = ,681	r = ,009 p = ,955	r = -,094 p = ,533	r = -,090 p = ,554	r = ,040 p = ,791	r = -,030 p = ,845	r = -,102 p = ,502	r = -,227 p = ,129	r = -,065 p = ,669	

Notas: r: coeficiente de correlação de Spearman; p: valor de significância; *: significância estatística entre grupo de alimentos e bactéria.

4. Discussão

Relativamente à composição corporal das crianças, as raparigas apresentaram mais gordura corporal que os rapazes, ainda que a idade, altura e horas de treino sejam semelhantes (Amaro, 2018), o que está de acordo com a fase de crescimento em que ambos os grupos se encontram e é caracterizada por um ganho de cerca do dobro da massa gorda das raparigas em relação aos rapazes (Malina & Geithner, 2011). No grupo de atletas adultos, os recreativos são mais velhos e mais pesados que os profissionais, apresentando o grupo profissional um perfil morfológico que está de acordo com o que se encontra reportado para atletas profissionais da modalidade (Marra et al., 2016). Estas diferenças podem explicar-se com a disciplina e intensidade de treino que é tida num contexto de equipa profissional, bem como com o facto de o envelhecimento provocar alterações morfológicas, como um aumento das reservas de gordura.

A ingestão alimentar diária dos participantes apresenta discrepâncias com as recomendações da Roda dos Alimentos Portuguesa (APN, 2019). No grupo dos lacticínios as recomendações apontam para 2 a 3 porções diárias, contudo, os valores médios apurados representam cerca de uma porção diária. Tendo em conta que 41 % dos indivíduos são adolescentes e se encontram em fase de crescimento é um facto a assinalar, pois como descrito no estudo de Kalkwarf et al (2003), a ingestão de lacticínios durante a adolescência leva a um aumento da densidade óssea na idade adulta. Este consumo de uma só porção de lacticínios pode estar relacionado com difusão de informações dos *mass media* que têm levantado questões quanto à segurança e necessidade da ingestão do leite, uma vez que se tem preconizado que o leite pode ser fator promotor da ocorrência de patologias como o cancro (Melnik, 2009). No grupo dos ovos, carne e peixe as recomendações apontam para 1,5 a 4,5 porções diárias. Porém, os indivíduos em estudo consomem por dia, em média, o dobro da recomendação máxima. Estes valores tão elevados estão de acordo com as tendências mundiais em países desenvolvidos de um maior consumo proteico por parte da população, sobretudo por uma maior oferta de produtos ricos neste macronutriente (Intel, 2014). Este aporte elevado de proteínas de origem animal está, também, de acordo com as considerações no trabalho de Tarnopolsky (2004) de que os atletas de *endurance* tendem a realizar uma ingestão proteica superior às suas necessidades. Os grupos de alimentos gorduras e óleos, cereais, derivados e tubérculos, e leguminosas encontram-se todos com valores dentro das recomendações da roda dos alimentos. Os valores médios do consumo de fruta aproximam-se das 3 porções diárias, valor próximo das recomendações, que são de 3 a 5 porções diárias. No entanto, sendo a fruta uma fonte de diversas vitaminas e minerais, o consumo médio poderia ser

superior, uma vez que a um maior dispêndio energético está também associado uma maior produção de energia, tendo vitaminas e minerais um papel importante como co-fatores nestes processos (Mahan, Escott-Stump, & Raymond, 2013). No grupo dos hortícolas as recomendações, à semelhança da fruta, são de 3 a 5 porções diárias que não são alcançadas pelos atletas, alertando para a necessidade de estimular o seu consumo de modo a poderem alcançar as recomendações.

A redução de *Bacteroidetes* encontra-se demonstrada tanto em estudos com atletas profissionais como com indivíduos ativos, quando comparados com indivíduos sedentários (Bressa et al., 2017; Clarke et al., 2014), podendo dever-se, segundo Clarke et al. (2014), tanto a uma maior ingestão energética quanto a um maior aporte proteico por parte dos atletas. A presente amostra, apesar das diferenças na abundância de *Bacteroides fragilis* entre os dois grupos, não apresenta diferenças nas horas de treino, na ingestão energética nem no aporte proteico (Amaro, 2018). Porém, mesmo não existindo diferenças nas horas de treino, uma diferença na intensidade de treino, assim como o número de anos de treino acumulados, poderia explicar a diferença encontrada. De referir que o número aumentado de *Bacteroides fragilis* na microbiota tem sido relacionado com o cancro colo-retal (Ahmed & Umar, 2018) o que reforça a importância da prática de exercício físico na modulação da microbiota intestinal, podendo prevenir diversas patologias associadas ao trato gastrointestinal.

Diversos estudos têm demonstrado que o exercício promove o aumento de *Firmicutes*, entre eles *Faecalibacterium prausnitzii* (Bressa et al., 2017; Clarke et al. 2014; Mach & Fuster-Botella, 2017). A diminuição de *Faecalibacterium prausnitzii* está associada a dietas *low carb/high fat* bem como a disbiose intestinal, sobretudo com a síndrome de intestino irritável (Miquel et al., 2013; Murtaza et al., 2019). Contudo, não existem diferenças na ingestão de gordura por parte de ambos os grupos, como já tinha sido reportado nesta população (Amaro, 2018) e também não foram inquiridos acerca de distúrbios intestinais. Segundo Bressa (2017), observou-se que o grupo com maior atividade física apresentava maior abundância desta bactéria. Nesta amostra os adultos recreativos apresentavam, em média, as mesmas horas de treino que os profissionais. Apesar da intensidade do treino entre atletas recreativos e profissionais não ter sido avaliada, podemos supor que a intensidade do treino é superior nos atletas profissionais, o que pode explicar que estes atletas tenham valores de *Faecalibacterium prausnitzii* superiores aos atletas recreativos.

A correlação inversa encontrada nesta amostra entre produtos lácteos e níveis mais baixos de *Akkermansia municipihila* não vai de acordo com o trabalho de González et al. (2019) em que se observou uma maior abundância desta bactéria em indivíduos consumidores de iogurtes por comparação com indivíduos não consumidores de iogurte. A abundância da bactéria *Akkermansia muciniphila*, é menor em indivíduos obesos quando comparada em indivíduos com IMC saudável (Clarke et al., 2014; Petersen et al., 2017). Encontra-se também descrita a sua correlação negativa com marcadores de resistência à insulina e deslipidémias (Brahe et al., 2015). A dieta pode modelar a abundância da *Akkermansia muciniphila* de modo positivo. Entre os compostos que promovem o seu aumento, incluem-se os polifenóis, frutoligossacáridos, ácido linolénico conjugado, os *fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols (FODMAPs)*, poliaminas, entre outros (Derrien et al., 2017).

Estes atletas apresentam um consumo proteico excessivo (Amaro, 2018), o que está de acordo com a correlação encontrada entre consumir mais ovos, carne e peixe e o aumento de *Proteobacteria*, como foi também demonstrado por Senghor et al (2018), onde se observou menor abundância em indivíduos veganos em comparação com indivíduos que pratiquem uma dieta omnívora. Atendendo às relações encontradas entre o consumo de gorduras e a diminuição de *Shigella spp* e *Escherichia spp.*, estas vão de acordo com o estudo de Wu et al. (2011) onde se encontrou correlação negativa do filo *Proteobacteria* com a ingestão de gorduras. O aumento deste filo encontra-se demonstrado na literatura que leva ao aumento da inflamação devido às suas características pró inflamatórias, o que pode por em causa o aumento do stress oxidativo e as defesas antioxidantes dos atletas. Este aumento está ainda associado à síndrome de intestino irritável (Rizzatti, Lopetuso, Gibiino, Binda, & Gasbarrini, 2015) bem como à prática de exercício (Mach & Fuster-Botella, 2017). A adoção de um regime alimentar inserido na dieta mediterrânica associa-se à sua diminuição (Riaz Rajoka et al., 2017).

Como limitações deste estudo, podemos mencionar o número reduzido de participantes, bem como o método utilizado para relacionar a microbiota com a alimentação; utilizou-se o QFA, que reporta a alimentação aos longos de 12 meses, não demonstrando a alimentação nos dias prévios à colheita das fezes, uma vez que a microbiota se altera em poucas horas. Os resultados do teste utilizado, GA-Map™ (Genetic Analysis AS, Oslo), não apresentam valores absolutos, apenas de abundância e existe pouca utilização em relação à população em geral, especialmente em atletas. Outra limitação é não existir grupo de controlo de indivíduos não atletas.

5. Conclusão

Com este estudo pode concluir-se que parece existir uma relação entre a alimentação dos atletas e a microbiota intestinal, assim como o facto do exercício físico parecer interferir na composição da microbiota intestinal de atletas de *endurance*. O papel do exercício em desportistas na modulação da flora intestinal ainda não está completamente descrito na literatura. Deste modo, seria interessante, de futuro, estudar o impacte do exercício físico na composição da flora intestinal dos atletas de diferentes idades, em diferentes desportos e com cargas e intensidade diferentes.

6. Referências Bibliográficas

- Ahmed, I., & Umar, S. (2018). Microbiome and Colorectal Cancer. *Current Colorectal Cancer Reports*, 14(6), 217–225. <https://doi.org/10.1007/s11888-018-0416-7>
- Amaro, R. (2018). *Caracterização do estado nutricional , somatótipo e práticas de suplementação de atletas de endurance no início da época desportiva.*
- APN. (2019). Roda dos Alimentos.
- Armougom, F., Henry, M., Vialettes, B., Raccach, D., & Raoult, D. (2009). Monitoring bacterial community of human gut microbiota reveals an increase in Lactobacillus in obese patients and Methanogens in anorexic patients. *PLoS ONE*, 4(9), 1–8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0007125>
- Barton, W., Penney, N. C., Cronin, O., Garcia-Perez, I., Molloy, M. G., Holmes, E., ... O'Sullivan, O. (2018). The microbiome of professional athletes differs from that of more sedentary subjects in composition and particularly at the functional metabolic level. *Gut*, 67(4), 625–633. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2016-313627>
- Binda, C., Lopetuso, L. R., Rizzatti, G., Gibiino, G., Cennamo, V., & Gasbarrini, A. (2018). Actinobacteria: A relevant minority for the maintenance of gut homeostasis. *Dig Liver Dis*, 50(5), 421–428. <https://doi.org/10.1016/j.dld.2018.02.012>
- Brahe, L. K., Le Chatelier, E., Prifti, E., Pons, N., Kennedy, S., Hansen, T., ... Larsen, L. H. (2015). Specific gut microbiota features and metabolic markers in postmenopausal women with obesity. *Nutr Diabetes*, 5(6), e159-7. <https://doi.org/10.1038/nutd.2015.9>
- Bressa, C., Bailén-Andrino, M., Pérez-Santiago, J., González-Soltero, R., Pérez, M., Montalvo-Lominchar, M. G., ... Larrosa, M. (2017). Differences in gut microbiota profile between women with active lifestyle and sedentary women. *PLoS ONE*, 12(2), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171352>
- Casén, C., Vebø, H. C., Sekelja, M., Hegge, F. T., Karlsson, M. K., Cierniejewska, E., ... Rudi, K. (2015). Deviations in human gut microbiota: A novel diagnostic test for determining dysbiosis in patients with IBS or IBD. *Aliment Pharm Ther*, 42(1), 71–83. <https://doi.org/10.1111/apt.13236>
- Clarke, S. F., Murphy, E. F., O'Sullivan, O., Lucey, A. J., Humphreys, M., Hogan, A., ... Cotter, P. D. (2014). Exercise and associated dietary extremes impact on gut microbial diversity. *Gut*, 63(12), 1913–1920. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2013-306541>
- Derrien, M., Belzer, C., & de Vos, W. M. (2017). Akkermansia muciniphila and its role in regulating host functions. *Microb Pathog*, 106, 171–181. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2016.02.005>
- Farup, P. G., Aasbrenn, M., & Valeur, J. (2018). Separating “good” from “bad” faecal dysbiosis - Evidence from two cross-sectional studies. *BMC Obesity*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s40608-018-0207-3>
- González, S., Fernández-Navarro, T., Arboleya, S., de los Reyes-Gavilán, C. G., Salazar, N., & Gueimonde, M. (2019). Fermented Dairy Foods: Impact on Intestinal Microbiota and Health-Linked Biomarkers. *Front Microbiol*, 10(May).

<https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01046>

- Jiang, W., Wu, N., Wang, X., Chi, Y., Zhang, Y., Qiu, X., ... Liu, Y. (2015). Dysbiosis gut microbiota associated with inflammation and impaired mucosal immune function in intestine of humans with non-alcoholic fatty liver disease. *Sci Rep-UK*, 5, 1–7. <https://doi.org/10.1038/srep08096>
- Kalkwarf, H., Khoury, J., & Lanphear, B. (2003). Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US women. *Am J Clin Nutr*, 77(1), 257–265. URL: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cin20&AN=106861915&site=ehost-live>
- Lopes, C. (2000). *Reprodutibilidade e Validação de um questionário semi-quantitativo de frequência alimentar*. In: *Alimentação e Enfarte Agudo do Miocárdio. Estudo caso-controle de base comunitária. Dissertação de Doutorado*. Faculdade de Medicina do Porto.
- Mach, N., & Fuster-Botella, D. (2017). Endurance exercise and gut microbiota: A review. *J Sport Health Sci*, 6(2), 179–197. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.05.001>
- Mahan, L. K., Escott-Stump, S., & Raymond, J. L. (2013). *Krause' Alimentos, Nutrição e Dietoterapia* (13th ed.). São Paulo: Elsevier.
- Malina, R. M., & Geithner, C. A. (2011). Body Composition of Young Athletes. *Am J Lifestyle Med*, 5(3), 262–278. <https://doi.org/10.1177/1559827610392493>
- Marra, M., Da Prat, B., Montagnese, C., Caldara, A., Sammarco, R., Pasanisi, F., & Corsetti, R. (2016). Segmental bioimpedance analysis in professional cyclists during a three week stage race. *Physiol Meas*, 37(7), 1035–1040. <https://doi.org/10.1088/0967-3334/37/7/1035>
- Melnik, B. C. (2009). Milk - The promoter of chronic Western diseases. *Med Hypotheses*, 72(6), 631–639. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2009.01.008>
- Mintel. (2014). *Protein fever*.
- Miquel, S., Martín, R., Rossi, O., Bermúdez-Humarán, L. G., Chatel, J. M., Sokol, H., ... Langella, P. (2013). Faecalibacterium prausnitzii and human intestinal health. *Curr Opin Microbiol*, 16(3), 255–261. <https://doi.org/10.1016/j.mib.2013.06.003>
- Murtaza, N., Burke, L. M., Vlahovich, N., Charlesson, B., O' Neill, H., Ross, M. L., ... Morrison, M. (2019). The effects of dietary pattern during intensified training on stool microbiota of elite race walkers. *Nutrients*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/nu11020261>
- Oriach, C. S., Robertson, R. C., Stanton, C., Cryan, J. F., & Dinan, T. G. (2016). Food for thought: The role of nutrition in the microbiota-gut-brain axis. *Clin Nutr Exp*, 6, 25–38. <https://doi.org/10.1016/j.yclnex.2016.01.003>
- Petersen, L. M., Bautista, E. J., Nguyen, H., Hanson, B. M., Chen, L., Lek, S. H., ... Weinstock, G. M. (2017). Community characteristics of the gut microbiomes of competitive cyclists. *Microbiome*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40168-017-0320-4>

- Riaz Rajoka, M. S., Shi, J., Mehwish, H. M., Zhu, J., Li, Q., Shao, D., ... Yang, H. (2017). Interaction between diet composition and gut microbiota and its impact on gastrointestinal tract health. *Food Science and Human Wellness*, 6(3), 121–130. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2017.07.003>
- Rizzatti, G., Lopetuso, L. R., Gibiino, G., Binda, C., & Gasbarrini, A. (2015). Proteobacteria: A Common Factor in Human Diseases. *BioMed Res Int*, 2017, 20314. <https://doi.org/10.1155/2017/9351507>
- Senghor, B., Sokhna, C., Ruimy, R., & Lagier, J. C. (2018). Gut microbiota diversity according to dietary habits and geographical provenance. *Human Microbiome Journal*, 7–8, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.humic.2018.01.001>
- Tarnopolsky, M. (2004). Protein requirements for endurance athletes. *Nutrition*, 20(7–8), 662–668. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2004.04.008>
- Vatn, M. H., Moen, A. E., Satsangi, J., Karlsson, M. K., Lindstrøm, J. C., Vatn, S., ... Cvancarova Småstuen, M. (2019). Fecal microbiota profiles in treatment-naïve pediatric inflammatory bowel disease – associations with disease phenotype, treatment, and outcome. *Clin Exp Gastroenterol*, 12, 37–49. <https://doi.org/10.2147/ceg.s186235>
- Wu, G. D., Chen, J., Hoffmann, C., Bittinger, K., Chen, Y.-Y., Keilbaugh, S. A., ... Lewis, J. D. (2011). Linking Long-Term Dietary Patterns with Gut Microbial Enterotypes. *Science*, 334(6052), 105–108. <https://doi.org/10.1126/science.1208344>

ANEXOS

ANEXO I
Questionário de frequência
alimentar



Unidade de Epidemiologia Nutricional
Serviço de Higiene e Epidemiologia
Faculdade de Medicina do Porto

INSTRUÇÕES (PARA ENTREVISTADOR)

• As questões devem ser "neutras", isto é, não devem influenciar de qualquer forma o tipo de respostas

• O questionário pretende identificar o consumo de alimentos do ano anterior. Assim para cada alimento, deve assinalar, preenchendo o respectivo círculo, quantas vezes, em média, por dia, semana ou mês o inquirido consumiu cada um dos alimentos referidos nesta lista, **ao longo do último ano**. Não se esqueça de assinalar no círculo respectivo os alimentos que o inquirido nunca come, ou come menos de 1 vez por mês.

Preencha	assim	<input checked="" type="radio"/>	
	assim não	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

• Na coluna correspondente à quantidade assinale se a porção que habitualmente o inquirido come é igual, maior ou menor do que a referida como porção média.

• Para os alimentos que só são consumidos, em determinadas épocas do ano (por ex: cerejas, diospiros, etc.), assinale as vezes em que o inquirido consumiu o alimento nessa época, e coloque uma cruz (x) na última coluna (Sazonal).

Preencha	assim	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	assim não	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

• Não se esqueça de ter em conta as vezes que o alimento é consumido sozinho e aquelas em que é adicionado a outros alimentos ou pratos (ex: café com leite, os ovos das omeletas, etc).

• No grupo III - **Óleos e Gorduras** - pergunte apenas os que são **adicionados** em saladas, no prato, no pão, etc, e **não** aos utilizados para cozinhar

• No grupo VI - **Hortalças e Legumes** - pergunte pensando nos que são consumidos no prato (cozidos ou em saladas) e **não** nos que entram na confecção da sopa.

• No item nº 86, anote a frequência com que o inquirido come sopa de legumes. No caso da sopa consumida ser caldo verde, canja ou sopa instantânea, com uma frequência de **pelo menos 1 vez por semana**, deve assinalar este consumo separadamente no quadro existente para outros alimentos, tendo o cuidado em o subtrair à frequência que foi referida anteriormente para a sopa de legumes.

• Se houver algum alimento não mencionado na lista de alimentos e que consuma pelo menos 1 vez por semana, assinale, no quadro que existe para **outros alimentos**, a respectiva frequência e indique ainda a porção média de consumo. **Por ex: frutos tropicais, sumos de fruta natural, bebidas espirituosas, café de mistura, alheiras, farinheiras, frutos secos (figo, ameixa, damasco), produtos dietéticos, rebuçados, etc.**

30295



ID

Por favor, antes de iniciar o questionário leia as instruções da página anterior.

Pense durante o último ano quantas vezes por dia, semana ou mês, em média, consumiu cada um dos alimentos referidos. Na coluna referente à quantidade deverá assinalar se sua porção é igual, menor ou maior do que a referida como porção média. Para os alimentos consumidos só em determinadas épocas do ano, anote a frequência com que o alimento é consumido nessa época e assinale com uma cruz (x) na última coluna (Sazonal).

I. P. LÁCTEOS	Frequência alimentar									Quantidade				sazonal
	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia	Porção Média	A sua porção é:			
											Menor	Igual	Maior	
1. Leite gordo	<input type="radio"/>	1 chávena = 250 ml	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
2. Leite meio-gordo	<input type="radio"/>	1 chávena = 250 ml	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
3. Leite magro	<input type="radio"/>	1 chávena = 250 ml	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
4. Iogurte	<input type="radio"/>	Um =125g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
5. Queijo (de qualquer tipo incluindo queijo fresco e requeijão)	<input type="radio"/>	1 fatia = 30g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
6. Sobremesas lácteas: pudim, aletria e leite creme , etc	<input type="radio"/>	Um ou 1 prato sobremesa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
7. Gelados	<input type="radio"/>	Um ou 2 bolas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
II. OVOS, CARNES E PEIXES	Frequência alimentar									Quantidade				sazonal
	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia	Porção Média	A sua porção é:			
											Menor	Igual	Maior	
8. Ovos	<input type="radio"/>	Um	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
9. Frango	<input type="radio"/>	1 porção ou 2 peças=150g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
10. Peru, coelho	<input type="radio"/>	1 porção ou 2 peças=150g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
11. Carne vaca, porco, cabrito	<input type="radio"/>	1 porção =120g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
12. Figado de vaca, porco, frango	<input type="radio"/>	1 porção = 120g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
13. Língua, mão de vaca, tripas, chispe, coração, rim	<input type="radio"/>	1 porção =100g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
14. Fiambre, chouriço, salpicão, presunto, etc	<input type="radio"/>	2 fatias ou 3 rodelas =20g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
15. Salsichas	<input type="radio"/>	3 médias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
16. Toucinho, bacon	<input type="radio"/>	2 fatias=50g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
17. Peixe gordo: sardinha, cavala, carapau, salmão,	<input type="radio"/>	1 porção =125g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
18. Peixe magro: pescada, faneca, dourada, etc	<input type="radio"/>	1 porção =125g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
19. Bacalhau	<input type="radio"/>	1 porção =125g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
20. Peixe conserva: atum, sardinhas, etc	<input type="radio"/>	1 lata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
21. Lulas, polvo	<input type="radio"/>	1 porção =100g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
22. Camarão, amêijoas, mexilhão, etc	<input type="radio"/>	1 prato sobremesa =100g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
III. Óleos e Gorduras	Frequência alimentar									Quantidade				sazonal
	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia	Porção Média	A sua porção é:			
											Menor	Igual	Maior	
23. Azeite	<input type="radio"/>	1 colher sopa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
24. Óleos: girassol, milho, soja	<input type="radio"/>	1 colher sopa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
25. Margarina	<input type="radio"/>	1 colher chá	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
26. Manteiga	<input type="radio"/>	1 colher chá	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								



Unidade de Epidemiologia Nutricional
Serviço de Higiene e Epidemiologia - FMUP

30295



IV. PÃO, CEREAIS E SIMILARES	Frequência alimentar									Quantidade				Sazonal
	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6+ por dia	Porção Média	A sua porção é:			
											Menor	Igual	Maior	
27. Pão branco ou tostas	<input type="radio"/>	Um ou 2 tostas = 40g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
28. Pão (ou tostas), integral, centeio, mistura	<input type="radio"/>	Um ou 2 tostas = 50g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
29. Broa, broa de avintes	<input type="radio"/>	1 fatia = 80g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
30. Flocos cereais (muesli, corn-flakes, chocapic, etc.)	<input type="radio"/>	1 chávena = 40g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
31. Arroz	<input type="radio"/>	½ prato = 100g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
32. Massas: esparguete, macarrão, etc.	<input type="radio"/>	½ prato = 100g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
33. Batatas fritas caseiras	<input type="radio"/>	½ prato = 100g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
34. Batatas fritas de pacote	<input type="radio"/>	1 pacote pequeno = 30g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
35. Batatas cozidas, assadas, estufadas e puré	<input type="radio"/>	2 batatas médias = 160g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
V. DOCES E PASTÉIS	Frequência alimentar									Quantidade				Sazonal
	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6+ por dia	Porção Média	A sua porção é:			
											Menor	Igual	Maior	
36. Bolachas tipo maria, água e sal ou integrais	<input type="radio"/>	3 bolachas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
37. Outras bolachas ou biscoitos	<input type="radio"/>	3 bolachas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
38. Croissant, pasteis, bolicao, doughnut ou bolos	<input type="radio"/>	Um; 1 fatia = 80g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
39. Chocolate (tablete ou em pó)	<input type="radio"/>	3 quadrados; 1 colher sopa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
40. Snacks de chocolate (Mars, Twix, Kit Kat, etc.)	<input type="radio"/>	Um	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
41. Marmelada, compota, geleia, mel	<input type="radio"/>	1 colher sobremesa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
42. Açúcar	<input type="radio"/>	1 colher sobremesa; 1 pacote	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
VI. HORTALIÇAS E LEGUMES	Frequência alimentar									Quantidade				Sazonal
	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6+ por dia	Porção Média	A sua porção é:			
											Menor	Igual	Maior	
43. Couve branca, couve lombarda	<input type="radio"/>	½ chávena = 75g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
44. Penca, Tronchuda	<input type="radio"/>	½ chávena = 65g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
45. Couve galega	<input type="radio"/>	½ chávena = 65g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
46. Brócolos	<input type="radio"/>	½ chávena = 85g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
47. Couve-flor, Couve-bruxelas	<input type="radio"/>	½ chávena = 65g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
48. Grelas, Nabiças, Espinafres	<input type="radio"/>	½ chávena = 72g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
49. Feijão verde	<input type="radio"/>	½ chávena = 65g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
50. Alface, Agrião	<input type="radio"/>	½ chávena = 15g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
51. Cebola	<input type="radio"/>	½ média = 40g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
52. Cenoura	<input type="radio"/>	1 média = 80g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
53. Nabo	<input type="radio"/>	1 médio = 78g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
54. Tomate fresco	<input type="radio"/>	½ médio = 63g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
55. Pimento	<input type="radio"/>	½ médio = 68g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
56. Pepino	<input type="radio"/>	¼ médio = 50g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
57. Leguminosas: feijão, grão de bico	<input type="radio"/>	1 chávena	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
58. Ervilha grão, Fava	<input type="radio"/>	½ chávena	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								



--	--	--	--	--	--	--	--

--	--

VII. FRUTOS	Frequência alimentar									Quantidade				s a z o n a l
	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia	Porção Média	A sua porção é:			
											Menor	Igual	Maior	
59. Maça, pêra	<input type="radio"/>	uma média	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
60. Laranja, Tangerinas	<input type="radio"/>	1 média; 2 médias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
61. Banana	<input type="radio"/>	uma média	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
62. Kiwi	<input type="radio"/>	um médio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
63. Morangos	<input type="radio"/>	1 chávena	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
64. Cerejas	<input type="radio"/>	1 chávena	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
65. Pêssego, Ameixa	<input type="radio"/>	1 médio; 3 médios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
66. Melão, Melancia	<input type="radio"/>	1 fatia média = 150g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
67. Diospiro	<input type="radio"/>	1 médio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
68. Figo fresco, Nêspers, Damascos	<input type="radio"/>	3 médios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
69. Uvas frescas	<input type="radio"/>	1 cacho médio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
70. Frutos conserva pêssego, ananás	<input type="radio"/>	2 metades ou rodela	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
71. Amêndoas, avelãs, nozes, amendoins, pistachio, etc.	<input type="radio"/>	½ chávena (descascado)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
72. Azeitonas	<input type="radio"/>	6 unidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
VIII. BEBIDAS E MISCELANEAS	Frequência alimentar									Quantidade				s a z o n a l
	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia	Porção Média	A sua porção é:			
											Menor	Igual	Maior	
73. Vinho	<input type="radio"/>	1 copo=125ml	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
74. Cerveja	<input type="radio"/>	1 garrafa ou 1 lata=330 ml	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
75. Bebidas brancas: whisky, aguardente, brandy, etc	<input type="radio"/>	1 cálice = 40 ml	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
76. Coca-cola, pepsi-cola ou outras colas	<input type="radio"/>	1 garrafa ou 1 lata=330 ml	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
77. Ice-tea	<input type="radio"/>	1 garrafa ou 1 lata=330 ml	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
78. Outros refrigerantes, sumos de fruta ou néctares embalados	<input type="radio"/>	1 garrafa ou 1 copo = 250 ml	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
79. Café (incluindo pingo, meia de leite e outras bebidas com café)	<input type="radio"/>	1 chávena café	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
80. Chá preto e verde	<input type="radio"/>	1 chávena	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
81. Croquetes, rissóis, bolinhos de bacalhau, etc.	<input type="radio"/>	3 unidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
82. Maionese	<input type="radio"/>	1 colher sobremesa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
83. Molho de tomate, ketchup	<input type="radio"/>	1 colher sopa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
84. Pizza	<input type="radio"/>	Meia pizza-normal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
85. Hambúrguer	<input type="radio"/>	Um médio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
86. Sopa de legumes	<input type="radio"/>	1 prato	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								

Existe algum alimento ou bebida que eu não tenha mencionado e que tenha consumido pelo menos 1 vez por semana mesmo em pequenas quantidades, ou numa época em particular. Por ex: **frutos tropicais, sumos de fruta natural, bebidas espirituosas, café de mistura, alheiras, farinheiras, frutos secos (figo, ameixa, damasco), produtos dietéticos, rebuçados, etc.**

Outros Alimentos	Frequência alimentar									Quantidade				s a z o n a l
	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia	Porção Média	A sua porção é:			
											Menor	Igual	Maior	
	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								
	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>								



ANEXO II

Teste GA-MAP

GA-map™ Dysbiosis Test

SAMPLE ID: SU8752 Collection date: 2017-01-01 Date received: 2017-01-02 Report date: 21.06.2017 12:37

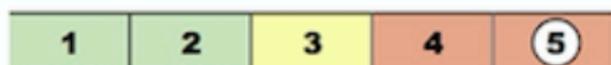
ORDERING PHYSICIAN
Physician: Sample Physician
Clinic: Sample Clinic

PATIENT ID
Patient: Firstname Lastname
Date of Birth: 1970-02-01
Gender: M

PS1408

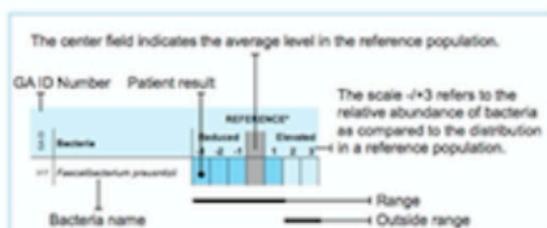
DYSBIOSIS INDICATOR

A Dysbiosis Index above 2 indicates a microbiota profile that differs from the reference population*. Dysbiosis Index 3 indicates a mild dysbiosis.



BACTERIA PROFILE

A selection of bacteria with high clinical relevance is presented in the bacteria profile summary. See page 2 for an extended bacteria profile.



BACTERIA PROFILE SUMMARY

GA ID	Bacteria	REFERENCE*						
		Reduced				Elevated		
		-3	-2	-1		1	2	3
103	Bifidobacterium spp.			●				
201	Alistipes			●				
203	Bacteroides fragilis			●				
317	Faecalibacterium prausnitzii			●				
320	Lactobacillus spp.						●	
324	Ruminococcus gnavus					●		
326	Streptococcus salivarius sp. thermophilus & S. sanguinis							●
500	Proteobacteria					●		
504	Shigella spp. & Escherichia spp.			●				
701	Akkermansia muciniphila			●				

Laboratory Manager