



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA

Fundada em 18 de fevereiro de 1808



Monografia

**REVISÃO NA LITERATURA: EFEITOS DA
QUALIDADE DO SONO NA MEMÓRIA E NO
APRENDIZADO DE ESTUDANTES
UNIVERSITÁRIOS**

Flávia Tais Cantalice Sarmiento

Salvador (Bahia)

Outubro, 2018

FICHA CATALOGRÁFICA:

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA),
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Cantalice Sarmento, Flávia Tais
Revisão na literatura: efeitos da qualidade do
sono na memória e no aprendizado de estudantes
universitários / Flávia Tais Cantalice Sarmento. --
Salvador, 2018.
29 f.

Orientador: Suzana Braga de Souza.
TCC (Graduação - Medicina) -- Universidade Federal
da Bahia, Universidade Federal da Bahia, 2018.

1. Estudantes universitários. 2. Sono REM. 3.
Aprendizado. 4. Cognição. I. Braga de Souza, Suzana.
II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA

Fundada em 18 de fevereiro de 1808



Monografia

REVISÃO NA LITERATURA: EFEITOS DA QUALIDADE DO SONO NA MEMÓRIA E NO APRENDIZADO DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS

Flávia Tais Cantalice Sarmiento

Professor orientador: **Suzana Braga de Souza**

Monografia de Conclusão do Componente Curricular MED-B60/2014.2, como pré-requisito obrigatório e parcial para conclusão do curso médico da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia, apresentada ao Colegiado do Curso de Graduação em Medicina.

Salvador (Bahia)

Outubro, 2018

Monografia: *Revisão na literatura: efeitos da qualidade do sono na memória e no aprendizado de estudantes universitários*, de **Flávia Tais Cantalice Sarmiento**.

Professor orientador: **Suzana Braga de Souza**

COMISSÃO REVISORA

- **Suzana Braga de Souza** (Professor orientador), Professor do Departamento de Biorregulação do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia.
- **Marcus Vinicius Borges Oliveira**, Professor do Departamento de Fonoaudiologia do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia.
- **Adelmir de Souza Machado**, Professor do Departamento de Biomorfologia do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia.
- **Regina Terse Trindade Ramos**, Professora do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.

TERMO DE REGISTRO ACADÊMICO: Monografia avaliada pela Comissão Revisora, e julgada apta à apresentação pública no **XII** Seminário Estudantil de Pesquisa da Faculdade de Medicina da Bahia/UFBA, com posterior homologação do conceito final pela coordenação do Núcleo de Formação Científica e de MED-B60 (Monografia IV). Salvador (Bahia), em ___ de _____ de 2018.

Não te mandei eu? Esforça-te, e tem bom ânimo; não te atemorizes, nem te espantes; porque o Senhor teu Deus está contigo, por onde quer que andares. (Josué 1:9)

Aos meus pais, Antonio
Sérgio e Yonar Flávia.

EQUIPE

- **Suzana Braga de Souza**, Professor orientador. Professor do Departamento de Biorregulação do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia;
- **Flávia Tais Cantalice Sarmiento**, Acadêmica de Medicina da Faculdade de Medicina da Bahia/UFBA.

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

- Instituto de Ciências da Saúde (ICS) - Departamento de Biorregulação.

FONTES DE FINANCIAMENTO

1. Recursos Próprios.

AGRADECIMENTOS

- Agradeço a minha orientadora Suzana Braga por todo o apoio, conhecimento e tempo destinados a orientação para a produção deste trabalho.
- Agradeço a Marcus Vinicius Borges Oliveira e a Regina Terse Trindade Ramos que aceitaram fazer parte da banca revisora, e por todas as sugestões de melhoria que permitiram a produção do presente trabalho.

SUMÁRIO

1. RESUMO	2
2. OBJETIVOS	3
3. INTRODUÇÃO	4
4. METODOLOGIA	7
5. RESULTADOS	9
6. DISCUSSÃO	13
7. CONCLUSÕES	18
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

1. RESUMO

Revisão na literatura: efeitos da qualidade do sono na memória e no aprendizado de estudantes universitários. O sono é essencial para a consolidação das memórias, sendo dividido em diversas fases, cada fase possui diferentes funções diferentes. Os estudantes universitários não dormem a quantidade de horas recomendadas para adultos, apresentando baixa qualidade de sono, por conta da vida ativa que levam, das atividades inerentes a própria idade ou por compromissos acadêmicos. Objetivo principal: revisão sistemática de literatura para identificar os efeitos da qualidade do sono na memória, aprendizagem e rendimento acadêmico de estudantes universitários. Metodologia: trata-se de uma revisão sistemática da literatura sem metanálise, de estudos experimentais, que forneçam informações sobre a qualidade do sono e seu efeito na aprendizagem em estudantes universitários. Resultados: os estudantes da graduação de uma forma geral apresentam uma quantidade e qualidade de sono ruim. O sono é necessário para a melhoria do desempenho motor e cognitivo, de forma que nos estudos em que após uma noite de sono, houve melhora no desempenho acadêmico e nos testes realizados. Conclusão: a redução da duração e qualidade do sono ocasionadas pelas atividades pessoais ou relacionadas à faculdade, interferem nas atividades diurnas, dificultando a concentração e atenção, e conseqüentemente prejudicando o aprendizado e a consolidação de novas memórias.

Palavras chaves: 1. Sono REM; 2. Aprendizado; 3. Cognição.

ABSTRACT:

Review in the literature: effects of sleep quality on memory and learning of university students. Sleep is essential for the consolidation of memories, being divided into several phases, each phase having different functions. University students do not sleep the amount of hours recommended for adults, presenting poor quality of sleep, due to the active life they lead, the activities inherent to their own age or by academic commitments. Main objective: systematic review of literature to identify the effects of sleep quality on memory, learning and academic achievement of university students. Methodology: this is a systematic review of the literature without meta-analysis, from experimental studies, which provide information about sleep quality and its effect on learning in university students. Results: graduation students in general have poor sleep quality and quantity. Sleep is necessary for improving motor and cognitive performance, so that in studies in which after a night's sleep, there was improvement in academic performance and tests performance. Conclusion: the reduction of the duration and quality of sleep caused by personal or college-related activities interfere with daytime activities, making concentration and attention difficult, and consequently impairing the learning and consolidation of new memories.

Key words: 1. REM sleep; 2. Learning; 3. Cognition.

2. OBJETIVOS

PRINCIPAL:

Revisão sistemática de literatura para identificar os efeitos da qualidade do sono na memória, aprendizagem e rendimento acadêmico de estudantes universitários.

SECUNDÁRIOS:

- 1- Analisar a qualidade do sono nos estudantes universitários.
- 2- Demonstrar o impacto da qualidade do sono na memória, aprendizado e rendimento acadêmico.

3. INTRODUÇÃO

O sono é um estado homogêneo, passivo e de repouso, sendo de grande importância na manutenção saudável do organismo e ocupando cerca de um terço de nossas vidas. Ele é responsável pela preparação das pessoas para que estejam novamente em vigília de forma efetiva¹.

No dia a dia dos estudantes universitários é comum abdicar de horas de sono em prol de horas de estudo, visando maior rendimento acadêmico. Essa prática seria contrária ao recomendado pela literatura, que aponta o sono como essencial para a consolidação da memória de longo prazo, além disso, as deficiências no aprendizado e as faculdades cognitivas relacionadas, como a atenção, ocorrem após um sono insuficiente². É importante ressaltar que se trata de um grupo de pessoas que possuem uma vida muito ativa, tanto por causa da própria idade, quanto das atividades acadêmicas³.

O tempo recomendado de sono para pessoas adultas é de 8 horas por noite¹, porém, informações obtidas com estudantes de graduação, apontam que cerca de 71% destes não atingem essa meta diária³. Dados provenientes de uma pesquisa realizada com estudantes de medicina de uma universidade brasileira, mostram que 22,8% relataram possuir uma baixa qualidade de sono, sendo que, esses alunos passaram a apresentar uma pior qualidade de sono com o decorrer do curso³.

A classificação dos estágios do ciclo do sono e vigília proposta pela Associação Americana de Medicina do Sono (AAMS), propõe que existe o estágio W (vigília), estágio N1 (NREM 1), estágio N2 (NREM 2), estágio N3 (NREM 3) e estágio R (REM)⁴. Sendo que o sono NREM é também chamado de sono de ondas lentas ou sono nãoREM, e o sono REM é também chamado de sono de movimento rápido dos olhos⁵. O estágio W é caracterizado pelo ritmo alfa (8 a 13 Hz) e compreende o período desde o estado de vigília total até os primeiros estágios de sonolência, que tem como primeiro sinal a ausência de piscar de olhos. O estágio N1 é caracterizado como de baixa amplitude (4 a 7 Hz) e frequência mista. Já o estágio N2 é caracterizado quando existe um complexo K (onda bem delineada, negativa e aguda seguida imediatamente por um componente positivo pelo exame de eletroencefalograma) não associados a despertares ou quando há fusos de sono com frequência entre 12 a 14 Hz. O estágio N3 é caracterizado por atividade de ondas lentas, cuja frequência é de 0,5 a 2 Hz. Já o estágio R é caracterizado por ondas de baixa amplitude e frequência mista, sem complexos K ou fusos de sono⁴.

De acordo com Cammarota et al. (2008), a memória nada mais é do que um conjunto de processos que envolvem adquirir, formar, conservar e evocar informações. Já o aprendizado seria correspondente à fase de aquisição dessa informação, ressaltando que, os seres humanos, utilizam a linguagem para realizar todo esse processo.

As memórias podem ser divididas em dois grandes grupos, as declarativas, as quais adquirimos de forma explícita ou consciente e temos o conhecimento de que a possuímos, e a procedimental, que é adquirida de forma implícita e não temos a consciência de que a possuímos. Na formação da memória declarativa várias regiões corticais participam, em especial o hipocampo, ao passo que a memória procedimental depende principalmente de circuitos motores, subcorticais e cerebelares. Vale ressaltar que essas memórias sofrem interferência das emoções, do nível de consciência e estado de humor, facilitando ou dificultando o aprendizado, por exemplo⁶.

Os potenciais de longa duração (LTP) fazem parte dos eventos bioquímicos da plasticidade sináptica para a consolidação das memórias declarativas^{6,7}. O LTP é um aumento prolongado da resposta sináptica de um neurônio, que envolve a liberação do neurotransmissor glutamato e ativação dos seus receptores pós-sinápticos AMPA e NMDA, entre outros. De forma que, os estímulos fracos produzem potenciais de ação baixos, liberando glutamato na fenda sináptica e abrindo os receptores AMPA, que consequentemente deixam entrar íons Na^+ nas espinhas dendríticas, ocorrendo um PPSE (potencial pós-sináptico excitatório) de amplitude proporcional. Porém, quando ocorre um estímulo mais forte, produz um PPSE maior, permitindo que os íons Mg^{++} que bloqueiam os receptores NMDA, sejam expelidos do canal e o glutamato possa abri-lo para que haja a entrada dos íons Na^+ e Ca^+ para dentro da membrana pós-sináptica. A entrada dos íons Na^+ e Ca^{++} ativa as vias de sinalização intracelulares, que causam a inserção de mais receptores AMPA na membrana da espinha dendrítica. Dessa forma, haverá o aumento da sensibilidade da membrana pós-sináptica ao glutamato, causando PPSEs maiores que o normal, nesta fase precoce da LTP⁷.

Na fase tardia do LTP, os sinais chegam ao núcleo e promovem a ativação da expressão gênica e a síntese de proteínas. Para que este sinal possa acontecer, ocorre o transporte de moléculas sinalizadoras, tais como as cinases, até o núcleo, que são ativadas pelos receptores NMDA, por fatores de transcrição ou por proteínas de transporte, as importinas. Os produtos da transcrição gênica devem ser direcionados para a espinha dendrítica certa, que uma vez potencializada, realiza a captura do mRNA e proteínas recém-sintetizadas. O resultado da síntese de proteínas permite que haja uma adesividade

entre as membranas pré e pós-sinápticas que foram potencializadas, de forma a ficarem consolidadas permanentemente⁷.

Segundo Ribeiro & Nicolelis (2004), o sono NREM e o sono REM possuem diferentes funções na consolidação da memória. Sendo o sono NREM responsável pela reverberação neuronal pós aquisição, enquanto que no sono REM ocorrem eventos transcripcionais que promovem o armazenamento duradouro da memória.

Durante o sono NREM ocorre uma reverberação neuronal, quando há ausência de interferências sensoriais, de forma que as mudanças sinápticas recém adquiridas que não foram consolidadas, sejam recuperadas e amplificadas. Dessa forma, essa fase do sono é muito importante para a recuperação de novos traços de memória. O sono NREM também promove a ativação de quinases dependentes de cálcio e a geração de LTP, promovendo a amplificação pré-transcricional de alterações sinápticas, que irão codificar novos traços de memória⁸.

Quando somos expostos a um novo ambiente ou situação enriquecida antes de dormir, durante o sono REM ocorre um aumento da expressão de genes de expressão imediata relacionados à plasticidade, como o zif-268, no hipocampo e no córtex cerebral^{8,9}. A indução da LTP durante a vigília faz com que haja uma regulação ascendente do zif-268, que se propaga do hipocampo até as áreas corticais durante a vigília e o sono REM, e será encerrada no sono NREM⁷. Dessa forma, a privação do sono afeta a consolidação da memória, uma vez que há uma ruptura na reverberação neuronal e da expressão dos genes de plasticidade^{8,9}.

A consolidação da memória, seja ela declarativa, motora, emocional, sensorial ou olfativa ocorre preferencialmente durante o sono, portanto, dormir após aprender uma nova tarefa, habilidade ou informação aumenta a retenção¹⁰. Estudos mostram que a privação, a diminuição da duração do sono e a desregularidade do ciclo sono-vigília afetam o rendimento acadêmico de estudantes de graduação de forma significativa. Além disso, essa privação de um sono adequado gera sonolência, e ocasiona outros problemas como a falta de atenção, que conseqüentemente, prejudicam a memória e a aprendizagem¹¹. Além desses aspectos, o sono possui diversas outras funções, tais como o desenvolvimento e crescimento do cérebro, regulação da emoção, fortalecimento imunológico, dentre outros¹⁰.

Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão sistemática de literatura sobre a qualidade do sono e seus impactos na aprendizagem e no rendimento acadêmico de estudantes universitários.

4. METODOLOGIA

Método de estudo: Revisão sistemática da literatura sem metanálise, segundo os critérios PRISMA, sobre os efeitos da qualidade do sono na aprendizagem e no rendimento acadêmico de estudantes universitários.

Crítérios de busca e de seleção: Como critério de elegibilidade serão selecionados artigos científicos indexados na base PubMed⁽¹⁾, Scielo⁽²⁾ e Lilacs⁽³⁾, publicados nos últimos 10 anos (2007 a 2017) e que estejam publicados em língua inglesa e língua portuguesa. Dentre os critérios de exclusão, foram excluídos os artigos de revisão, artigos referentes à estudantes que não forem do ensino de graduação, com data de publicação anterior à 2007 ou posterior a 2017, bem como artigos publicados em outros idiomas que não a língua inglesa ou língua portuguesa. Depois foram analisados os títulos, resumos e os textos completos desses artigos e selecionados os que aqueles utilizados no presente trabalho. Como método de busca na base de dados PubMed foram utilizadas as palavras chaves em inglês: sleep AND memory AND university student. Já na base de dados Scielo as palavras chaves foram: sono E memória. No LILACS foram utilizadas as palavras chaves: sono E memória E estudantes universitários.

Variáveis a serem pesquisadas: qualidade do sono, memória, aprendizagem e estudante universitário de graduação.

Planejamento da apresentação dos resultados: Para apresentação dos artigos selecionados foi produzido um quadro com três colunas: primeira coluna contendo título do trabalho; segunda coluna contendo autores; terceira coluna contendo um resumo dos principais resultados do trabalho.

Plano de análise estatística: Como este trabalho é uma revisão sistemática sem metanálise, não houve análise estatística e soma dos resultados dos diversos

¹National Library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

²Scientific Electronic Library Online. <http://www.scielo.org/php/index.php>

³ LILACS. <http://lilacs.bvsalud.org/>

artigos. Apenas foram analisados, de forma crítica, os resultados e conclusões dos artigos selecionados.

Considerações éticas, bioéticas e deontológicas: Como o estudo em questão trata-se de um estudo de revisão sistemática da literatura, não se aplicando à submissão do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

5. RESULTADOS

Os resultados da busca no PubMed, com as palavras chave já citadas na metodologia, foram de 90 artigos, destes, após a leitura dos títulos e resumos, foram selecionados 15 artigos que estavam de acordo com os critérios de inclusão, exclusão e objetivos descritos para este presente trabalho. Com a leitura dos textos completos foram excluídos 4 artigos. Já na base de dados Scielo, foram encontrados 43 artigos, não sendo nenhum deles selecionados para serem utilizados no presente trabalho. No LILACS foi encontrado apenas 1 artigo, que foi selecionado para este trabalho. Somando as 3 bases de dados, foram selecionados 12 artigos para a presente revisão de literatura.

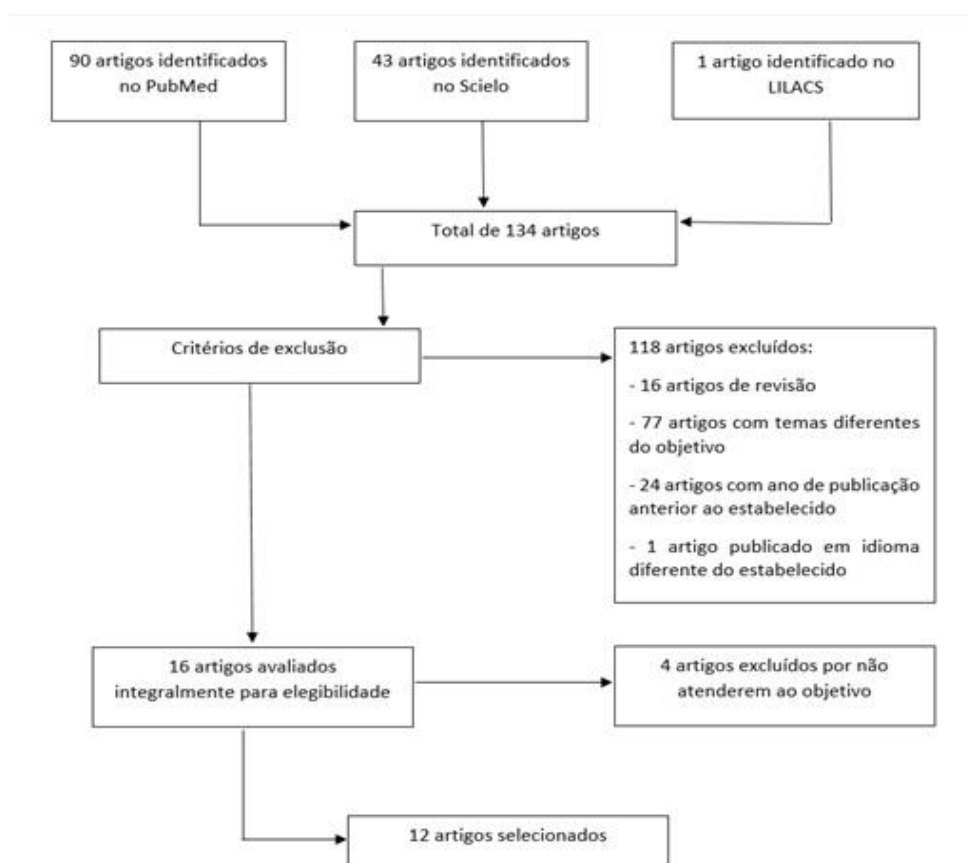


Figura 1: Fluxograma dos resultados obtidos com a pesquisa dos artigos.

Foi confeccionado o quadro 1 para a apresentação e descrição dos resultados dos artigos selecionados.

Quadro 1: Descrição dos artigos seleccionados nas bases de dados PubMed, Scielo e LILACS

TÍTULO	AUTORES	RESUMO
Estudo comparativo sobre a qualidade do sono entre universitários de uma instituição de ensino do sul Catarinense	Fonseca et al., 2015	De acordo com a autoclassificação do sono pelos universitários entrevistados, foi considerado ruim por 28,8% deles e bom por 61,4%, divergindo com os achados dos testes realizados, evidenciando 57,6% dos estudantes com qualidade ruim no padrão do sono.
Effects of sleep deprivation on cognitive and physical performance in university students	Patrick et al., 2017	Esse estudo mostrou que a privação do sono reduziu o desempenho físico, porém, quanto à capacidade cognitiva, não houve alterações significativas.
Fast sleep spindle (13-15 Hz) activity correlates with sleep-dependent improvement in visuomotor performance	Tamaki et al., 2008	Evidenciou-se um declínio do tempo necessário para realização do teste na sessão antes do sono, quando comparada à sessão pós sono. Demonstrou também que os fusos lentos do sono podem aprimorar a memória processual, enquanto que o fuso rápido aprimora o aprendizado motor.
Sleep strengthens but does not reorganize memory traces in a verbal creativity task.	Landmann et al., 2016	Os testes foram realizados em 3 grupos, grupo do sono, o de privação e o de vigília diurna, e mostrou que o grupo do sono obteve mais respostas corretas e em maior velocidade no teste quando comparados aos demais grupos.
Sleep before and after learning promotes the consolidation of both	Cellini et al., 2016	Na análise de consolidação pós sono, o índice d' (índice de discriminação de memória) foi menor para o grupo

neutral and emotional information regardless of REM presence.		“WAKE” (de vigília) do que o grupo “NAP” (de sono), porém sem diferenças entre os participantes do grupo “NAP”, composto por NREM e REM.
Sleep timing is more important than sleep length or quality for medical school performance.	Genzel et al., 2013	O desempenho acadêmico foi analisado pelas notas do exame final do semestre do participante, e quando comparado ao tempo de sono, houve uma correlação positiva, quanto mais tempo de sono, melhor as notas. Já a duração, qualidade e tempo de estudo não demonstrou correlações significativas com o desempenho.
Digital sleep logs reveal potential impacts of modern temporal structure on class performance in diferente chronotypes.	Smarr, 2015	Notou-se que o início e a duração do sono nas noites de semana correlacionaram-se negativamente com o desempenho da turma, enquanto que os alunos que dormiram antes do horário da média do grupo, tiveram um aumento no desempenho acadêmico.
Remembering to execute a goal: Sleep on it!	Scullin & McDaniel, 2010	Os participantes que tiveram a oportunidade de dormir realizaram mais metas na atividade de memória prospectiva. Com relação ao tempo de reação para que fossem realizadas as tarefas, não houve diferenças significativas entre o grupo controle (que não recebeu nenhuma memória prospectiva) e o grupo de atraso no sono.
Identifying the best times for cognitive functioning	Evans, Kelley e Kelley, 2017	O estudo mostrou que o tempo ótimo para acordar, segundo os estudantes,

using new methods: matching university times to undergraduate chronotypes.		são às 9:27hr e para dormir às 01:27hr, porém, não existe um horário que seja bom para todos.
Selective REM-sleep deprivation does not diminish emotional memory consolidation in young healthy subjects.	Morgenthaler et al., 2014	Os resultados encontrados evidenciaram um melhor desempenho no teste de reconhecimento após uma noite de sono sem interrupções quando comparados ao grupo que tiveram a noite de sono constantemente interrompida.
Rapid-eye-movement-sleep (REM) associated enhancement of working memory performance after a daytime nap.	Lau et al., 2015	Os dados apontam que 43% dos participantes apresentaram um sono pobre, e 62% deles apresentaram sonolência diurna excessiva. Nos testes, o grupo de sono houve uma melhora na precisão da tarefa de trabalho, enquanto que o grupo de vigília essa melhora não foi observada.
Prevalence of sleep disorders by sex and ethnicity among older adolescents and emerging adults: relations to daytime functioning, working memory and mental health.	Petrov, Lichstein e Baldwin, 2014	Metade dos participantes relataram fadiga e dificuldade de concentração ou memória. Aqueles que apresentaram insônia foram mais propensos a ter pontuações mais baixas no teste de memória de trabalho, porém sem significância estatística.

6. DISCUSSÃO

6.1. QUALIDADE DO SONO EM ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS

Os estudantes universitários possuem atividades diárias que exigem sua atenção e dedicação, de forma que, a duração do sono é reduzida em prol da realização dessas atividades^{3,12,13}. A qualidade do sono também não é satisfatória^{3,14}, pois além do tempo reduzido, ele pode precisar ser interrompido pela necessidade de acordar, mesmo sem estar completamente descansado, para que se possa cumprir com as obrigações do dia-a-dia, que possuem horários fixos¹³.

O estudo de Fonseca et al. (2015), trouxe como resultados o auto relato dos estudantes que classificaram seu sono como ruim (n= 88) e bom (n= 190). Este resultado se contrapõe aos obtidos através da análise do questionário PSQI (Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh), no qual demonstrou que 178 alunos apresentavam qualidade ruim no padrão do sono. Quando comparou-se a qualidade do sono com a fase dos cursos, evidenciou-se que, quanto mais avançado no curso, pior era a qualidade do sono. Com relação ao tempo de sono desses estudantes, a média foi de 6 horas e 50 minutos por noite.

A qualidade do sono avaliada pelo PSQI analisa 7 componentes relacionados ao sono, como qualidade subjetiva do sono, latência, duração e eficiência do sono, distúrbios do sono, uso de medicamentos para dormir e sonolência e entusiasmo. Ele apresenta um escore que varia de 0 a 3 pontos, cuja soma dos componentes apresenta um escore total de 0 a 21 pontos. Dessa forma, um escore total maior que 5 pontos é considerado qualidade de sono ruim e um escore menor ou igual a 5 é considerado qualidade de sono boa³. Portanto, é um importante índice para predizer a qualidade do sono, considerando diversas características e não só a quantidade de horas dormidas.

Já o trabalho de Lau et al. (2015) constatou que cerca de 43,2% dos estudantes universitários que participaram de sua pesquisa foram considerados pobres dormidores, ou seja, dormindo poucas horas de sono diárias, e 62% apresentavam sonolência diurna excessiva. De forma semelhante, Petrov, Lichstein e Baldwin (2014) demonstraram que alguns dos estudantes apresentaram deficiências diurnas relacionadas ao sono, como fadiga, dificuldade de concentração ou memória.

Essas deficiências diurnas relacionadas ao sono¹⁴, podem ser justificadas pelo tempo necessário destinado aos estudos, principalmente nos períodos que antecedem às provas semestrais¹⁵, e que se torna cada vez mais exigente com o decorrer do curso, diminuindo assim o tempo de sono desses estudantes³.

Na pesquisa de Evans, Kelley e Kelley (2017), para os universitários analisados quanto aos seus horários de sono, chegou-se a uma média, na qual o horário ótimo para acordar seria em torno das 9:27hr, o início de atividades diárias às 11:27hr e o horário para dormir às 01:27hr. Porém, de acordo com os testes que avaliaram o ciclo circadiano e a privação de sono, chegou-se à conclusão de que não havia um único horário que fosse bom para todos. Dessa forma, os horários exigidos para que os estudantes comecem suas atividades diárias, causam perdas significativas no sono, fazendo com que esses alunos apresentem mais sonolência³, esta, por sua vez, prejudica a atenção, o bem-estar físico, bem como o desempenho acadêmico^{13,14}.

A qualidade do sono é extremamente importante para evitar prejuízos no desempenho físico, cognitivo, social e até mesmo na qualidade de vida. Portanto, um sono de qualidade diminui problemas como a sonolência diurna excessiva, que nada mais é que uma necessidade aumentada de dormir, e que necessita de mais que um curto repouso para que a pessoa tenha sua energia reestabelecida³.

6.2. EFEITOS DA QUALIDADE DO SONO NA MEMÓRIA E APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS

No estudo de Patrick et al. (2017), os estudantes participantes foram divididos em dois grupos, no qual o primeiro dormiu uma noite normal de sono, enquanto o outro, ficou em privação de sono. O tempo de reação foi avaliado usando o teste de queda da régua, e evidenciou-se que aqueles que foram privados do sono, obtiveram resultados que consistiam em maior tempo de reação no teste, quando comparados ao grupo sem privação, mostrando assim, uma redução no desempenho executivo. Em relação ao teste cognitivo, que consistia na repetição de padrões de cores e sons propostos aleatoriamente, não houve diferenças significativas entre os dois grupos.

O experimento de Landmann et al. (2016), realizou testes em grupos distintos, o grupo do sono, o de privação de sono e o de vigília diurna, sendo a tarefa foi realizada antes da intervenção principal (privação ou não de sono) e 15h após da intervenção. A tarefa Compound Remote Associates (CRA) analisa os processos associativos verbais como um índice de criatividade, no qual os participantes devem encontrar um substantivo de solução que produza um significado para uma combinação de 3 outros substantivos não relacionados. Os resultados demonstraram que apesar de todos os grupos responderem corretamente mais que 90% do teste, o grupo de sono apresentou mais itens corretos. Em relação ao teste realizado após a intervenção, os substantivos que já haviam

sido apresentados foram repetidos, e no decorrer da atividade foram acrescentados substantivos novos, e foi possível observar que no grupo de sono houve uma melhoria na velocidade de resposta quando comparado aos demais. Tais resultados mostraram que o sono promove o fortalecimento de traços de memórias recém codificados.

Os resultados de tais estudos demonstram que o sono favorece, de certa forma, o tempo de resposta aos testes, sejam eles executivos¹⁷ ou cognitivos^{18,19}. Após o sono, foi necessário, portando, uma menor quantidade de tempo para a realização dos testes, sugerindo uma melhora na memória, tanto executiva quanto cognitiva, quando comparados aos resultados obtidos na realização dos mesmos testes com os participantes em vigília (antes do sono).

Tamaki et al. (2008) realizou testes durante 1 semana com os estudantes antes e após o sono, no qual consistiam em identificar com as mãos os objetos representados por imagens exibidas na tela do computador, podendo ou não estarem na posição correta ou giradas. Demonstrou-se que o tempo necessário para realizar tal atividade, foi menor nos estudantes que realizaram a sessão após o sono quando comparados aqueles que realizaram antes do sono. Os participantes também foram avaliados pelo EEG, evidenciando um aumento na amplitude e na duração do fuso do sono nas condições de aprendizagem, quando comparadas aos dias de não aprendizagem. Os resultados mostraram que os fusos lentos do sono podem aprimorar a memória processual, enquanto que o fuso rápido aprimora o aprendizado motor.

No estudo de Cellini et al. (2016), os testes foram realizados em grupos distintos de participantes, o grupo “WAKE” (de vigília), e o “NAP” (de sono), sendo este último subdividido em grupo NREM e REM. A tarefa era baseada na apresentação de imagens que causasse reação emocional e outras neutras, e posteriormente seu reconhecimento após a intervenção. Os resultados demonstraram que a discriminação das imagens pelo grupo “WAKE” foi menor quando comparado ao “NAP”, porém, essa diferença não foi perceptível entre os grupos NREM e REM, mostrando que a soneca diurna, independente do sono REM, promove a consolidação e codificação de memórias declarativas.

Já o trabalho de Morgenthaler et al. (2014), também realizou testes de reconhecimento de imagens emocionais e neutras anteriormente apresentadas, classificando-as como imagens novas ou antigas, e evidenciou que o grupo que dormiu sem interrupções (controle) depois da atividade teve um melhor desempenho do que os participantes que foram constantemente acordados quando chegavam ao estágio de sono REM (grupo experimental). Os resultados demonstraram que tanto o grupo experimental

quanto o de controle reconheceram melhor as imagens que possuíam um conteúdo emocional, de forma que a privação de sono REM não obteve efeito seletivo na consolidação do conteúdo emocional.

Tais resultados podem ser justificados pelo papel que o sono exerce fortalecendo a regulação e processamento de sentimentos emocionais, comportamentos, reações e memórias. Em estudantes, o sono ruim afeta o bem-estar emocional, de forma a interferir nas relações sociais e comprometer ainda mais o sono, apresentando, portanto, uma associação bidirecional¹⁰.

O estudo de Genzel et al. (2013) analisou as rotinas de estudo, sono, atividades e desempenho acadêmico, por meio de diários de atividades e questionários, em períodos diferentes, sendo eles, durante o semestre, período antecedente às provas e nas férias. O desempenho acadêmico foi avaliado comparando notas obtidas anteriormente pelo aluno e as notas tiradas durante o período do estudo. Houve uma redução na duração média de sono no período pré-testes quando comparados aos demais períodos, em contrapartida, o tempo médio de estudo aumentou antes das provas. Observou-se uma correlação significativa entre o desempenho acadêmico com o tempo de sono, porém não houve correlações significativas entre o desempenho dos alunos nas provas e a duração, qualidade e tempo de estudo, identificando assim, o papel do sono no aprendizado.

Estudos realizados por Smarr (2015) com estudantes por meio de registros de sono em diferentes noites na semana, mostrou que na análise geral desses alunos, o início e a duração do sono nas noites de semana, correlacionaram-se negativamente com o desempenho da turma no qual esses estudantes estavam inseridos. Mostrando que as interferências no padrão de sono, nas noites do período de aulas, prejudicam o aprendizado. Segundo a análise da média de início do sono, os participantes que foram dormir antes do horário da média do grupo obtiveram um desempenho melhor quando comparados àqueles que dormiram mais tarde que a média.

Tais resultados demonstram que, apesar da necessidade de dispor de tempo para os estudos, as interferências no padrão de sono, mesmo que seja em prol do próprio estudo em período de provas, que demanda mais horas de dedicação, tem papel negativo no aprendizado²², enquanto que, tais ações, não provaram ter correlações significativas no desempenho acadêmico¹⁵.

Os achados de Scullin & McDaniel (2010) foram baseados nos testes realizados antes ou após o sono, com atraso curtos e longos na solicitação de resposta do teste. Os participantes recebiam objetivos que deveriam ser cumpridos, como determinar se um

substantivo apresentado era “vivo” ou “não vivo”, e eram expostos a uma outra atividade, como uma leitura ou visualização de imagens, e no momento adequado, quando o estímulo para a realização do objetivo surgisse na atividade em curso, ele deveria ser cumprido. Observou-se que o sono influenciou positivamente no teste de memória prospectiva, uma vez que uma maior quantidade de metas foi realizada após o sono. Isso demonstra que o sono fortalece a memória para que um objetivo seja executado no momento apropriado. Já na análise de tempo de reação na realização das tarefas, não houve diferença entre os grupos.

No estudo de Lau et al. (2015), foi realizada uma avaliação dos estudantes e depois eles foram divididos em dois grupos, os que dormiram por 90 minutos e outros que se mantiveram em vigília, e depois refizeram o mesmo teste. A atividade consistia em reconhecer a posição que determinados símbolos eram apresentados e informá-la posteriormente, avaliando assim, a precisão e o tempo de reação. De acordo com os resultados dos testes, o grupo de sono apresentou melhora na precisão da atividade de trabalho, porém, tal melhora não foi observada no grupo da vigília, demonstrando que o sono influenciou positivamente no desenvolvimento executivo.

Em testes realizados por Petrov, Lichstein e Baldwin (2014) cujo objetivo consistia em avaliar a capacidade de memória de trabalho, os estudantes realizaram testes que avaliava sua capacidade de memorizar letras enquanto resolviam problemas matemáticos. E, de forma discordante ao estudo citado anteriormente¹⁰, os resultados desses autores demonstraram que a pontuação no teste de atividade de trabalho, comparando grupos de alunos que possuíam uma boa noite de sono com aqueles que apresentaram sintomas de insônia, e por isso não dormiram bem, não obteve significância estatística.

A limitação do presente estudo diz respeito à interferência que a quantidade e a qualidade dos estudos exercem sob o desempenho acadêmico, uma vez que apenas um autor abordou tal tema.

6.3. PERSPECTIVAS FUTURAS

Os dados encontrados indicam que a qualidade e o tempo de sono são de extrema importância para a consolidação de vários tipos de memória, porém, há uma escassez de padronização dos testes realizados. Tal padronização favoreceria identificar com mais precisão, o que o sono, ou a falta deste, exerce de efeitos positivos ou negativos em atividades específicas.

7. CONCLUSÃO

O tempo de sono que os estudantes universitários dispõem é pouco quando comparado à média ideal, de forma que essa redução interfere no dia a dia dos alunos, causando deficiências diurnas, que interferem, conseqüentemente, na atenção, memória e aprendizado. Um sono de boa qualidade influencia positivamente nas memórias processual e prospectiva, porém, com relação às memórias emocionais, há divergência quanto ao papel do sono na consolidação desse tipo de informação nova obtida. Dormir após um período de aprendizado também propicia uma melhora nas respostas aos testes executivos e cognitivos. Dessa forma, o sono melhora o aprendizado e a consolidação de novas memórias, oferecendo subsídios para um aumento no rendimento acadêmico dos estudantes universitários.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tufik S, Andersen ML, Pinto Jr. LR. Sono e sonhos. In: Lent R (ed.), Neurociência da mente e do comportamento. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, p. 271-25, 2008.
2. Huang S, Deshpande A, Yeo SC, Lo JC, Chee MWL, Gooley JJ. Sleep restriction impairs vocabulary learning when adolescents cram for exams: the need for sleep study. *Sleep* 2016;39:1691-1690.
3. Fonseca ALP, Zeni LB, Flugel NT, Sakae TM, Remor KVT. Estudo comparativo sobre qualidade do sono entre universitários de uma instituição de ensino do sul Catarinense. *Arq Catarin Med* 2015;44:21-33.
4. Berry RB, Gamaldo CE, Harding SM, Lloyd RM, Quan SF, Troester MM et al. The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technical specifications. In: American Academy of Sleep Medicine (ed.), Scoring manual version 2.4. Darien, p. 1-89, 2017.
5. Martins PJF, Mello MT, Tufik S. Exercício e sono. *Rev Bras Med Esporte* 2001;7:28-36.
6. Cammarota M, Bevilaqua LRM, Izquierdo I. Aprendizado e Memória. In: Lent R (ed.), Neurociência da mente e do comportamento. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, p. 242-252, 2008.
7. Lent R. Neuroplasticidade. In: Lent R (ed.), Neurociência da mente e do comportamento. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, p. 111-132, 2008.
8. Ribeiro S, Nicolelis MAL. Reverberation, storage, and post synaptic propagation of memories during sleep. *Revista Learning & Memory* 2004;11:686-696.
9. Ribeiro S. Sonho, memória e o reencontro de Freud com o cérebro. *Rev Bras Psiquiatr* 2003;25(Supl. II):59-63.
10. Grigg-Damberger M. Ontogeny of sleep and its functions in infancy, childhood, and adolescence. *Sleep disorders in children* 2017;3-29.
11. Medeiros ALD, Lima, Patrícia F, Almondes KM, Dias Júnior SA, Rolim SAM, Araújo JF. Hábitos do sono e desempenho em estudantes de medicina. *Rev Saúde* 2002;16:49-54.

12. Lau EYY, Wong ML, Lau KNT, Hui FWY, Tseng C. Rapid-eye-movement-sleep (REM) associated enhancement of working memory performance after a daytime nap. *Plos One* 2015;1-16.
13. Evans MDR, Kelley P, Kelley J. Identifying the best times for cognitive functioning using new methods: matching university times to undergraduate chronotypes. *Frontiers in Human Neuroscience* 2017;11:1-11.
14. Petrov ME, Lichstein KL, Baldwin CM. Prevalence of sleep disorders by sex and ethnicity among older adolescents and emerging adults: relations to daytime functioning, working memory and mental health. *Journal of adolescence* 2014;37:587-597.
15. Genzel L, Ahrberg K, Roselli C, Niedermaier S, Steiger A, Dresler M et al. Sleep timing is more important than sleep length or quality for medical school performance. *Chronobiology international* 2013;1-6.
16. Evans MDR, Kelley P, Kelley J. Identifying the best times for cognitive functioning using new methods: matching university times to undergraduate chronotypes. *Frontiers in Human Neuroscience* 2017;11:1-11.
17. Patrick Y, Lee A, Raha O, Pillai K, Gupta S, Sethi S et al. Effects of sleep deprivation on cognitive and physical performance in university students. *Sleep Biol Rhythms* 2017;15:217-225.
18. Landmann N, Kuhn M, Maier JG, Feige B, Spiegelhalder K, Riemann D et al. Sleep strengthens but does not reorganize memory traces in a verbal creativity task. *Sleep* 2016;39:705-713.
19. Tamaki M, Matsuoka T, Nittono H, Hori T. Fast sleep spindle (13-15 Hz) activity correlates with sleep-dependent improvement in visuomotor performance. *Sleep* 2008;31:204-211.
20. Cellini N, Torre J, Stegagno L, Sarlo M. Sleep before and after learning promotes the consolidation of both neutral and emotional information regardless of REM presence. *Neurobiology of learning and memory* 2016;133:136-144.
21. Morgenthaler J, Wiesner CD, Hinze K, Abels LC, Prehn-Kristensen A, Goder R. Selective REM-sleep deprivation does not diminish emotional memory consolidation in Young healthy subjects. *Plos One* 2014;9:1-7.

22. Smarr BL. Digital sleep logs reveal potential impacts of modern temporal structure on class performance in different chronotypes. *Journal of biological rhythms* 2015;30:61-67.
23. Scullin MK, McDaniel MA. Remembering to execute a goal: sleep on it! *Psychological Science* 2010;21:1028-1037.