

INFLUÊNCIA DA QUALIDADE DO SONO SOBRE A APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Wellington de Almeida Oliveira; Luan Kelwyny Thaywã Marques da Silva; Sear-Jasube de Oliveira Alves; Jaiurte Gomes Martins da Silva; Flávia Cristina Morone Pinto

RESUMO – Introdução: O sono é um comportamento reversível de desligamento da percepção ao ambiente necessário para a manutenção da saúde física e cognitiva. Sua relação com o aprendizado é crucial para que o indivíduo consiga produzir aprendizado. No contexto escolar, a compreensão desse processo é essencial para garantir que as aulas sejam eficientes. Assim, este trabalho visa estudar a relação entre o cronotipo, o perfil comportamental e a efetividade das aulas práticas. **Método:** Para isso, foram selecionados 75 alunos de uma escola fundamental no município de Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil. Alunos do 6º ou 9º ano tiveram seu perfil comportamental de sono, ansiedade e cronotipo traçados por meio dos questionários de índice de qualidade de sono, IDATE traço-estado e o questionário de matutuidade-vespertinidade. Posteriormente, foram submetidos a três aulas práticas e ao final de cada aula foi aplicado um método avaliativo alternando entre mapa mental e questionário. **Resultados:** Os resultados dos questionários de comportamento foram analisados conforme seus escores. Após a análise dos dados, observou-se que alunos com tendência a ansiedade e depressão obtiveram rendimentos baixos, independentemente da metodologia utilizada. Já alunos com distúrbios de sono apresentaram baixo desempenho, com exceção da metodologia de recurso multimídia aplicada para o ensino de ciências, em que, de modo

Wellington de Almeida Oliveira - Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Núcleo de Ciências Biológicas, Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, PE, Brasil.

Luan Kelwyny Thaywã Marques da Silva - Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Núcleo de Ciências Biológicas, Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, PE, Brasil.

Sear-Jasube de Oliveira Alves - Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Núcleo de Ciências Biológicas, Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, PE, Brasil.

Jaiurte Gomes Martins da Silva - Mestrando pelo Programa de Pós-graduação em Biociência Animal pela UFRPE; Professor Substituto de Anatomia, Departamento de Anatomia, Centro de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

Flávia Cristina Morone Pinto - Doutora em Fisiopatologia e Ciências Cirúrgica, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); Professora Adjunta de Fisiologia Humana e Farmacologia, Núcleo de Nutrição, Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, PE, Brasil.

Correspondência

Flávia Cristina Morone Pinto

R. Alto do Reservatório, s/n – Bela Vista – Vitória de Santo Antão, PE, Brasil – CEP 55608-680

E-mail: fcmorone@gmail.com

geral, verificou-se um bom aproveitamento do conteúdo de ciências. Por fim, verificaram-se diferentes rendimentos nos perfis cronobiológicos dos alunos, em que alunos com perfis extremos obtiveram bons rendimentos em relação ao ensino-aprendizagem de ciências. **Conclusão:** Portanto, as disfunções de comportamento podem agir como um fator limitante no aprendizado, porém, dependendo do tipo de metodologia de ensino utilizada nas aulas práticas de ciências, isto pode ser atenuado.

UNITERMOS: Sono. Comportamento. Aprendizado. Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

O sono é um comportamento reversível de desligamento da percepção ao ambiente necessário para a manutenção da saúde física e cognitiva¹. Esse comportamento é mediado pela ação de hormônios, como a melatonina, e seus picos de liberação estão associados a ritmos circadianos². É importante compreender os comportamentos e ritmos biológicos no ambiente escolar, uma vez que estes podem afetar a memória, a cognição e a aprendizagem. Entretanto, existem poucas pesquisas que buscam relacionar esse comportamento ao aprendizado, principalmente no que diz respeito à relação com aspectos educacionais^{3,4}.

Em sala de aula, é possível observar os mais variados perfis de comportamento, e cabe ao professor em conjunto com a escola/instituição encontrar os melhores meios de fazer com que os seus alunos aprendam⁵⁻⁷.

Dentre entre os métodos de ensino, a aula prática mostra-se como uma ferramenta que permite ao professor problematizar questões, avaliar o conhecimento prévio dos alunos e, em alguns casos, solucionar problemas⁸. Esse estilo de aula tem sido adotado por fornecer aos alunos reflexões que uma aula teórica não permite. As aulas práticas podem assumir os mais diversos aspectos metodológicos, sendo encontrado em sala de aula o uso de vídeos, jogos didáticos, experimentos, maquetes⁹. O uso de inovações práticas é de grande importância para mudar a pedagogia de ensino na disciplina de ciências

para que os alunos consigam relacionar o conhecimento científico visto em sala de aula com o entendimento sobre a sociedade que os rodeia¹⁰.

De acordo com estes dados, foram elaboradas as seguintes questões norteadoras para o estudo:

- 1^a. Crianças/adolescentes que apresentam um sono desregulado, acordando diversas vezes durante a noite ou que durmam poucas horas por dia, podem apresentar uma redução na concentração e um aumento no nível de ansiedade? Considera-se também que a própria ansiedade ou situações de estresse podem interferir nos padrões de sono. Essas mudanças podem afetar negativamente o aprendizado de modo que a aula não seja plenamente satisfatória para o aluno.
- 2^a. Crianças/adolescentes que apresentam um cronotipo matutino e estudem à tarde e aqueles que apresentam um cronotipo vespertino, mas estudem durante a manhã, podem ter um nível de aprendizado menor que os demais alunos?
- 3^a. A metodologia/estratégia de ensino pode interferir no nível de desempenho e aprendizagem de crianças/adolescentes com padrões de sono/comportamento alterado?

Sendo assim, a presente pesquisa teve como objetivo estudar relação entre o cronotipo e o perfil comportamental sobre o desempenho da aprendizagem em alunos submetidos às aulas práticas.

MÉTODO

Desenho e cenário do estudo

Pesquisa experimental de campo, de natureza quantitativa e caráter transversal, que investigou a relação dos distúrbios e alterações no ritmo do sono sobre a aprendizagem, em alunos do ensino fundamental submetidos a aulas práticas.

O fator experimental foi atribuído à exposição dos alunos às aulas práticas, para analisar associações entre os distúrbios do sono e os efeitos sobre a aprendizagem.

Por ser a observação, coleta, análise e a interpretação de fatos (sono e aprendizagem) dentro de um cenário (escola) natural de vivência da ocorrência do fenômeno (aprendizagem) em questão, diz-se que a pesquisa foi de campo.

A transversalidade está relacionada ao recorte temporal entre a aplicação das aulas práticas (experimentação) e a avaliação da aprendizagem, considerando os fatores relacionados ao sono.

O grupo experimental foi composto por 75 voluntários, pertencentes a uma escola municipal localizada na cidade da Vitória de Santo Antão, em Pernambuco, Brasil. Foi realizada uma amostragem aleatória simples, na qual se procurou verificar a probabilidade do que de fato acontece no âmbito escolar investigado.

Os critérios de inclusão no estudo foram: estar matriculado na instituição escolar da rede pública indicada para o estudo e cursar o 6º ou 9º ano; assinar o termo de concordância na participação espontânea no estudo (TCLE e TALE). E o critério de exclusão foi: deficientes intelectuais, sensoriais e/ou psiquiátricos, comprovado por laudo médico.

O projeto teve aprovação do Comitê de Ética, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Pernambuco (CEP/CCS/UFPE), conforme Parecer de Nº. 2.602.965, de 17 de abril de 2018.

Procedimentos e Instrumentos Metodológicos

Fase I: Avaliação do perfil e qualidade do sono

O perfil e qualidade de sono dos alunos foram avaliados pelo questionário de Pittsburgh, constituído por 10 perguntas sobre acontecimentos

frequentes do cotidiano. As questões foram alocadas em 7 componentes, em que cada componente apresenta um escore. Os escores de cada componente formam uma pontuação global, sendo esta utilizada para classificação do sono. Em relação aos componentes, encontram-se qualidade subjetiva do sono, latência, duração, eficiência habitual, distúrbios, medicação para dormir e disfunções durante o dia. Em relação ao escore global, é formado pela soma dos escores dos componentes, sendo atribuída pontuação entre 0 a 21; de 0 até 4 é classificada em boa, 5 a 10 ruim e acima de 10 presença de distúrbio do sono.

Após a identificação do perfil de sono, foi aplicado o teste de Spielberger para avaliar a ansiedade dos alunos. O teste consiste em um questionário com questões de múltipla escolha que servirá para indicar a ansiedade-traço, que consiste no estado emocional transitório com sentimentos desagradáveis de tensão e apreensão, e a ansiedade-estado, que consiste no nível de elevação no índice de estado de ansiedade mediante situações tidas como ameaçadoras. Esse teste também foi avaliado em escores, composto por 20 itens com pontuação de 1 a 4 em cada um deles. O escore varia de 20 a 80, sendo 40 o ponto médio de equilíbrio (>42 tende a ansiedade e <38 tende a depressão).

O cronotipo dos indivíduos foi identificado pelo questionário de Horne & Ostberg¹¹ que possibilita identificar o horário em que o indivíduo está mais disposto, segundo padrões fisiológicos, para realizar suas atividades do cotidiano. Esse questionário visa enquadrar os indivíduos em matutino, intermediário ou vespertino¹¹. A análise do questionário foi realizada pelo escore que apresenta pontuações variando entre 16-86. Indivíduos com pontos abaixo de 41 indicam "tipos vespertinos", aqueles que apresentam acima de 59 indicam "tipos matutinos", e os entre 42-58 indicam "tipos intermediários".

Fase II: Elaboração e aplicação das aulas práticas

Foram escolhidas três ferramentas para serem usadas em atividades práticas. Essas atividades

foram selecionadas segundo dados da literatura que afirmam suas eficiências no ensino aprendizagem, sendo escolhidas a aula experimental, uso de aparelho audiovisual e jogos didáticos. As atividades foram inseridas como aspecto metodológico em planos de aulas sobre os temas referentes aos conteúdos vistos pelas turmas de 6º e 9º, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) seguidos pelos professores da escola da pesquisa.

Em relação aos planos de aula, estes foram elaborados e executados em duas aulas do ensino fundamental, com cerca de 100 minutos de duração. As turmas foram selecionadas e após foram realizadas as aulas. Foram ministradas três aulas por turma para observação do contexto didático, sendo o intuito dessa observação mensurar o nível apreensão dos conteúdos ministrados.

Para estas aulas, foram selecionadas três metodologias capazes de facilitar o aprendizado: 1. A aula experimental, pois é capaz estimular o interesse dos alunos, uma vez que eles passam a analisar certas questões como se fizessem parte dela; 2. As tecnologias audiovisuais, pois são consideradas como motivadores de aprendizagem por serem mais acessíveis ao aluno do que a linguagem científica; a linguagem audiovisual é capaz de mediar a formação de novos conceitos, fazendo com que os alunos internalizem esses conceitos que seriam difíceis^{12,13}; 3. Os jogos educativos foram utilizados com finalidades pedagógicas, pois promovem situações de ensino-aprendizagem e aumentam a construção do conhecimento, além de deixar a aula lúdica e prazerosa¹⁴.

Os planos de aula foram elaborados para atender a crianças/adolescentes que não apresentam deficiência física ou intelectual, sendo assim, alunos que apresentem esse tipo de dificuldades foram excluídos da pesquisa, conforme critérios definidos previamente.

Fase III: Avaliação da aprendizagem

A ação de educar está associada às práticas avaliativas, por isso a avaliação tem se tornado um assunto majoritário na área de educação,

segundo Gonçalves & Larchert¹⁵. A aprendizagem como um processo incessante reflete a didática, e na intencionalidade do ensino o professor inclui instrumentos e critérios avaliativos a fim de validar e intervir adequadamente no processo. Sendo assim, foram escolhidos como métodos avaliativos para as aulas ministradas o uso de questionário sobre o conteúdo e a construção de mapa mental sobre o tema das aulas.

O questionário foi composto por 4 questões abertas sobre o conteúdo abordado na aula, sendo utilizados para avaliar o rendimento dos alunos nas atividades de jogos e uso de vídeos, enquanto que o mapa mental serviu para avaliar o conteúdo apreendido nas aulas experimentais. Essas duas formas avaliativas serviram para inferir respostas sobre a teoria do conteúdo abordado e as conexões mentais que eles formavam sobre os assuntos, pois nos questionários eles tinham que formular respostas estruturadas com a teoria vista, enquanto que nos mapas mentais eles mostraram as conexões que formavam sobre o assunto visto. Essas ferramentas foram utilizadas para avaliar o nível de aprendizado dos alunos. Foram observadas as quantidades de erros e acertos que cada aluno obteve na elaboração das atividades propostas, bem como a relevância dos erros para o conteúdo ensinado.

Análise dos dados

Respeitando a natureza das variáveis, as mesmas foram apresentadas por meio de tabelas e gráficos a partir da descrição dos resultados dos escores dos questionários e dos resultados obtidos pelos alunos nas ações. Foi utilizada estatística descritiva, em que os resultados das atividades estão descritos a partir da média de rendimento percentual obtida pelas turmas.

RESULTADOS

Perfil de Sono

A avaliação dos efeitos dos distúrbios de sono sobre o aprendizado foi realizada com base na comparação entre as médias percentuais nas aulas e o perfil de sono. A partir disso, os resultados foram divididos em turmas da manhã e turmas da tarde.

Nas turmas da manhã e tarde observou-se que a maioria dos alunos tem um sono ruim (70% dos alunos no 6º ano e 60% nas turmas do 9º ano). A turma do 6º ano apresentou 20% dos alunos com sono bom e as do 9º ano apresentaram 32% dos alunos nessa categoria. Foram encontrados alunos com distúrbios de sono nas turmas de 6º ano (10%) e do 9º ano (8%). Os dados estão sumarizados no Quadro 1.

Após a análise dos perfis de sono e do rendimento dos alunos, os dados evidenciam que nas aulas experimentais os grupos classificados com um sono "bom" apresentaram um rendimento entre 65% e 86,25%. Aqueles que apresentaram um sono "ruim" obtiveram rendimentos entre 48,75% e 80,89% e os com "distúrbio de sono" 56% e 60%, respectivamente (Quadro 2).

Em relação ao uso de jogos, o grupo com sono "ruim" apresentou rendimento entre 77,33% e 87,99%; o grupo "bom" entre 76,25% e 95,43%,

enquanto o grupo com distúrbio de sono obteve rendimento entre 77,50% e 83,30%, respectivamente. Os dados mostram que o grupo "bom" teve um rendimento maior, porém a diferença percentual entre os grupos não é tão distante.

Com o uso da metodologia de recurso multimídia, os alunos na categoria "ruim" apresentaram um rendimento entre 50% e 64,7%, aqueles no grupo "bom" apresentaram entre 55,18% e 80,89% de rendimento, enquanto que aqueles que apresentam distúrbios de sono estão entre 50% e 100%. Além disso, diferentemente da metodologia de experimentação, nenhum dos grupos nas vídeo-aulas apresentaram resultados inferiores a 50%.

Perfil de Ansiedade

Em relação à ansiedade-estado (Figura 1), existe tendência a elevados níveis de ansiedade nas turmas estudadas. Metade da turma do 6º

Quadro 1. Número de alunos por índice de qualidade do sono pelo questionário de Pittsburgh (IQSP).

Perfil de sono			
Turmas	Ruim	Bom	Distúrbio de sono
6º Manhã	14	4	2
9º Manhã	15	8	2
9º Tarde	15	8	2

As classificações estão de acordo com o escore fornecido no questionário de Pittsburgh.

Quadro 2. Rendimento do aprendizado comparado com o índice de qualidade do sono de Pittsburgh (IQSP).

Perfil de sono			
Turmas	Ruim	Bom	Distúrbio de sono
6º Manhã	Jogos: 77,33%	Jogos: 76,25%	Jogos: 77,50%
	Experimentação: 65,00%	Experimentação: 48,75%	Experimentação: 60,00%
	Multimídia: 50,00%	Multimídia: 62,50%	Multimídia: 50,00%
9º Manhã	Jogos: 87,99%	Jogos: 94,43%	Jogos: 88,85%
	Experimentação: 72,33%	Experimentação: 64,43%	Experimentação: 50,00%
	Multimídia: 64,70%	Multimídia: 55,18%	Multimídia: 66,65%
9º Manhã	Jogos: 82,49%	Jogos: 86,05%	Jogos: 83,30%
	Experimentação: 86,25%	Experimentação: 81,85%	Experimentação: 56,00%
	Multimídia: 58,13%	Multimídia: 80,89%	Multimídia: 100,00%

As classificações estão de acordo com o escore fornecido no questionário de Pittsburgh e os resultados obtidos nas atividades.

ano da manhã apresentava esse perfil e na turma do 9º ano da manhã era 55% com tendência a ansiedade, enquanto que no 9º da tarde 96% tinham esse perfil.

Na comparação dos dados obtidos entre as turmas, o estado emocional transitório com sentimentos de tensão e apreensão mostrou-se maior nos anos finais, sendo 81% alunos ansiosos na turma do 9º ano da manhã e 85% na turma 9º ano da tarde. Observa-se que há maior tendência à depressão (18%) na turma do 6º ano, em que 70% dos alunos apresentam baixa qualidade do sono, conforme o Quadro 3.

A Figura 2 mostra que os alunos com tendência a depressão tiveram menor desempenho nas aulas práticas do que os demais alunos (9º ano, manhã e tarde). Os alunos com nível de ansiedade elevado obtiveram um desempenho elevado nas turmas do 9º em relação às outras turmas. Já alunos que não apresentavam nenhuma tendência aos distúrbios emocionais como

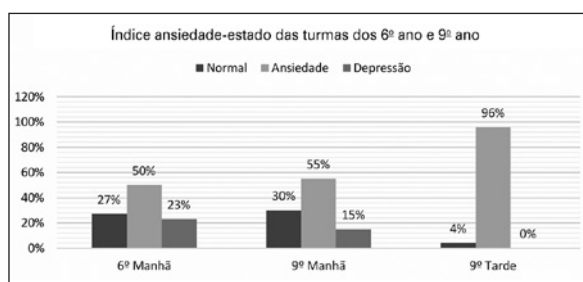


Figura 1. Índice do estado de ansiedade segundo o resultado das escores nas turmas do 6º e 9º anos.

Os dados estão expressos em valores percentuais e se referem ao percentual de alunos que apresentam o perfil comportamental por turma.

ansiedade e depressão, obtiveram maior desempenho. A partir deste resultado, observou-se que os alunos com tendência depressiva tendem a ter um menor desempenho nas aulas, enquanto aqueles com tendência ansiosa e menor qualidade do sono apresentaram menores rendimentos, exceto no 9º Ano F.

Cronotipo

A partir das análises dos questionários descritos por Horne & Ostberg¹¹ foi possível classificar cada aluno em um dos 5 perfis cronobiológicos descritos pelos autores. O perfil cronobiológico está associado ao escore, podendo ser definitivamente matutino (DM), alunos entre 70 e 86 pontos; matutino moderado (MM), entre 59 e 69; intermediário (IM) entre 42 e 58; vespertino moderado (VM) aqueles entre 31 e 41 e, por fim, definitivamente vespertino (DV) os alunos que obtiveram escores entre 16 a 30.

Relação do cronotipo com as aulas práticas

Para análise do rendimento dos alunos por metodologia, foram utilizadas as classificações: "Ruim", com notas entre 0% e 33,33%; "Médio", com notas entre 33,34% e 66,66%; e, "Bom", com notas entre 66,67% e 100% (Quadro 4).

Aulas Experimentais

No 9º ano do turno da tarde houve rendimento médio de 66,6%, sendo esta a única turma com perfil DM. No grupo MM, a turma de 6º ano teve 47,5% de rendimento nas aulas experimentais. No 9º ano da manhã o rendimento médio foi de 57,9%. Já no 9º ano da tarde a média percentual foi de 87,5%, enquanto que no grupo Intermediário

Quadro 3. Quadro comparativo sobre ansiedade-traço em relação à qualidade do sono.

Percentuais de IDATE-traço e qualidade do sono entre as turmas do 6º ano e 9º anos			
	6º Manhã	9º Manhã	9º Manhã
Ansiedade	73%	81%	85%
Depressão	18%	11%	7%
Baixa qualidade do sono	70%	55%	61%
Distúrbios de sono	1%	7%	8%

(IM) foi verificado que o rendimento do 6º ano foi de 63,5%. O rendimento médio do 9º ano da manhã ficou em 67,4% e por fim o 9º ano da tarde obteve 81%. Nos grupos que apresentam um cronotipo associado ao período da tarde foi identificado que o grupo VM teve na turma de 6º ano o rendimento médio de 36,6%. O 9º ano

da manhã 88,8% e o 9º ano da tarde com 89,4%. Para o perfil DV, foi observado um aluno, sendo este do 9º ano do turno da manhã, que obteve um rendimento de 30%.

Recurso Multimídia (Vídeos)

Os alunos do 9º ano da tarde do perfil DM apresentaram 91,6% de rendimento. O perfil MM do 6º ano foi de 75%. No 9º ano do turno da manhã obteve-se rendimento de 49,9%. Por fim, no 9º ano do turno da tarde, os alunos obtiveram um rendimento médio de 79,5%. No perfil IM do 6º ano houve um rendimento médio de 56,2%. Nas turmas de 9º ano da manhã e da tarde, os rendimentos médios foram 58,9% e 69,6%, respectivamente. Na turma do 6º ano no perfil VM observou-se um rendimento de 62,5%. Nos 9º anos, manhã e tarde, o rendimento médio foi 69,6% e 58,2%, respectivamente. Por fim, no perfil DV da turma do 9º ano do turno da manhã, o rendimento médio dos mesmos foi de 65%.

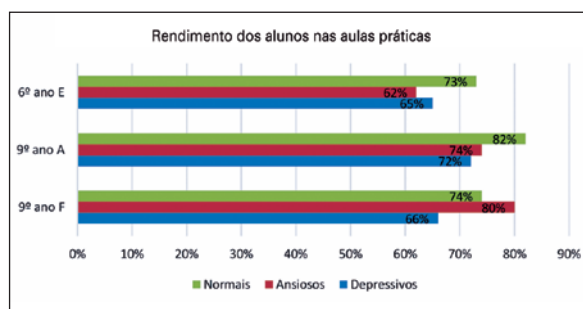


Figura 2. Rendimento dos alunos com tendência a depressão e a ansiedade nas aulas práticas. Os dados se referem à comparação entre perfil e ansiedade IDATE e o rendimento dos alunos nas intervenções.

Quadro 4. Relação cronotipo e aulas práticas.			
Experimentação			
	6º ano Manhã	9º ano Manhã	9º ano Tarde
Definitivamente Matutino	X	X	66,6%
Matutino Moderado	47,5%	57,9%	87,5%
Intermediário	63,5%	67,4%	81%
Vespertino Moderado	36,6%	88,8%	89,4%
Definitivamente Vespertino	X	30%	X
Recursos Multimídia			
	6º ano Manhã	9º ano Manhã	9º ano Tarde
Definitivamente Matutino	X	X	91,6%
Matutino Moderado	75%	49,9%	79,5%
Intermediário	56,2%	58,9%	69,6%
Vespertino Moderado	62,5%	69,6%	58,2%
Definitivamente Vespertino	X	65%	X
Jogo Didático			
	6º ano Manhã	9º ano Manhã	9º ano Tarde
Definitivamente Matutino	X	X	66,6%
Matutino Moderado	77,5%	88,8%	88,8%
Intermediário	77,1%	89,5%	88,8%
Vespertino Moderado	76,2%	92,5%	66,6%
Definitivamente Vespertino	X	100%	X

Jogo Didático

No jogo didático os alunos do 9º ano da tarde que apresentaram o perfil DM tiveram o rendimento médio de 66,6%. No perfil MM, os dois alunos do 6º ano atingiram uma média de 77,5%. Já os alunos do 9º ano, manhã com quatro alunos e tarde com dois alunos, ambos atingiram as médias de 88,8%. Treze alunos do 6º ano no perfil IM participaram do jogo, obtendo 77,1%. Já as turmas de 9º ano, da manhã com 17 e tarde com oito alunos obtiveram um aproveitamento médio de 89,5% e 88,8%. No 6º ano, com um total de quatro alunos no perfil VM, o rendimento foi de 76,2%. No 9º ano, a turma da manhã contou com três alunos e o rendimento médio deles foi de 92,5%, já na turma da tarde, a média foi de 66,6% com a participação de dois alunos do perfil. Nesse perfil cronobiológico, apenas um aluno do 9º ano do turno da manhã estava presente durante a aplicação da metodologia, o rendimento do mesmo, no entanto, foi de 100%.

DISCUSSÃO

Perfil de sono

Em relação ao perfil de sono, o questionário de Pittsburgh classifica os indivíduos conforme a eficiência no sono total obtido durante o dia. Assim, os indivíduos são classificados em Bom, Ruim ou Distúrbio de sono. Esse questionário permite verificar a qualidade do sono, isto é, a profundidade do sono e sua capacidade de reparação quando interrompido¹⁶.

A má qualidade do sono é um fator que pode estar associado ao ritmo que as crianças apresentam. A maior parte delas está adaptada a dormir tarde e acordar cedo ou a terem sono interrompido - o rompimento do período de sono pode afetar sua eficiência. Além disso, as crianças da atualidade estão cercadas por inúmeras atrações tecnológicas como as redes sociais, e estas podem alterar seu ritmo biológico.

O ritmo pode ser comprometido por fatores ambientais tais como o excesso de luminosidade que chega aos olhos devido ao uso exacerbado de tecnologia, uma vez que a luz afeta hormônios que têm seu ritmo circadiano mediado por

esse fator. Entre os hormônios, a melatonina é o principal associado aos picos de sonolência, assim desregulação na expressão de melatonina pode causar disfunções de sono^{17,18}.

Em relação aos rendimentos dos estudantes nas metodologias ativas, sabe-se que, segundo Rotsen et al.¹⁹, as aulas experimentais são consideradas eficientes por proporcionarem a associação dos conteúdos de sala de aula com a experimentação. Outros autores como Kogler et al.²⁰ relatam que as aulas experimentais e as experimentações são metodologias que facilitam o aprendizado por fazer com que seu aprendizado seja potencializado, proporcionando melhor compreensão do conteúdo abordado. Entretanto, os dados mostram que alunos com distúrbios de sono têm o aprendizado comprometido, fazendo com que o seu rendimento não seja baixo.

Em relação ao uso de recurso multimídia (vídeos), sabe-se que eles podem ser utilizados como forma de aprendizagem e de expressão das ideias, sejam elas de conteúdos escolares ou não. No ambiente escolar eles são utilizados como forma de dinamizar o conteúdo pela capacidade de atrair a atenção dos alunos.

As crianças/adolescentes que apresentam distúrbio de sono têm seu ritmo atrelado a muitas mudanças tecnológicas como celulares, Internet e programas de televisão. Dessa forma, os vídeos podem estar potencializando o aprendizado devido a um mecanismo de plasticidade neural, em que o corpo é adaptado a níveis de atenção altos em momentos de lazer nos quais ocorre contato com conteúdos audiovisuais como desenhos e filmes. Portanto, quando submetidos à presença de vídeos em sala de aula, o corpo possivelmente induz uma cascata de reação fisiológica, aumentando o nível de atenção, entretanto, são necessárias mais pesquisas para compreender a relação dos vídeos como mecanismos de indução da atenção.

Sabe-se que os jogos como meio de educar proporcionam aos alunos movimentação atrelada à necessidade de raciocínio e atenção. Assim, o estímulo proporcionado pelo jogo pode ter agido sobre os indivíduos induzindo um comportamento de

alerta para que o corpo possa se preparar para captar as informações de forma precisa. Outro fator que pode estar associado ao resultado positivo é que os jogos servem como metodologias lúdicas que promovem estímulos positivos ao processo de aprendizagem.

Portanto, percebe-se que o sono tem uma relação direta com o aprendizado, ou seja, as disfunções no sono podem comprometer o rendimento dos alunos até mesmo em aulas práticas. Porém, percebe-se que metodologias que se assemelham aos hábitos dos estudantes, como o uso de vídeos ou aquelas ativas, que os induzem a movimentação e raciocínio, podem gerar estímulos intensos no corpo que reduzem ou até contornam os déficits gerados por disfunções no sono.

Tal resultado pode estar associado a um sistema similar ao da fuga ou do estresse, porém em menor intensidade, no qual ocorre um aumento de adrenalina e cortisol no plasma²¹. E, por outro lado, há um contrabalanço em que os níveis de acetilcolina se mantêm constantes, uma vez que este é um neurotransmissor que atua auxiliando a comunicação entre os neurônios na consolidação de memória cognitiva, concentração e aprendizagem. Além disso, deve estar havendo também uma intensa atividade do sistema límbico em resposta ao estresse que os vídeos ou jogos promovem, no qual regiões como o hipocampo atuam na formação de memórias afetivas de forma mais intensa²².

Perfil de Ansiedade

Inicialmente, este estudo não teve intenção de realizar diagnóstico clínico para ansiedade e limita-se a verificar se há uma tendência a este problema (estado ou traço), uma vez que os indivíduos afetados por este distúrbio podem apresentar preocupações irrelevantes sobre aspectos autoavaliativos, prejudicando sua capacidade de memória de trabalho e sua capacidade de recordar as informações, demonstrando um desempenho menor em tarefas complexas²³. Os resultados desta pesquisa evidenciam um problema no cenário educacional, a partir da suposição de que os alunos estão entrando em sala de aula com

uma carga de problemas ou preocupações que induzem ansiedade.

O estado de ansiedade pode ser composto por expectativas de desempenho dos pais, dos colegas ou mesmo dos próprios alunos, não alcançadas em todas as disciplinas²⁴. Nessa perspectiva, manifestações como ansiedade são comuns em crianças com desempenho escolar pobre²⁵.

As crianças com ansiedade acabam por dividir a atenção entre a tarefa e suas rumações sobre como eles estão fazendo, concentrando-se assim menos sobre o desempenho nas tarefas²⁵. Segundo Costa & Boruchovitch²⁴, a ansiedade dos alunos aumentaria devido à consciência de que não dominam o conteúdo e por hábitos de estudo inadequados quando comparados a outros alunos pouco ansiosos. Embora a ansiedade possa afetar a eficiência, pode não afetar a eficácia²⁵, assim como observado no índice de desempenho da turma do 9º ano, na Figura 2.

Portanto, os professores devem estar capacitados para valorizar, reconhecer, administrar e orientar o uso dos processos metacognitivos, da autorregulação no processo ensino-aprendizagem²⁶. É necessário que o professor promova na sala de aula um ambiente afável, transmitindo um sentimento de pertença ao aluno, fazendo-o sentir integrado ao ambiente escolar²⁷.

Perfil cronobiológico

Distribuição dos cronotipos nas turmas

Nenhum dos indivíduos pertencentes às turmas do 6º e 9º anos apresentaram o perfil definitivamente matutino (DM), algo que pode ser inesperado e ao mesmo tempo preocupante, pois isso pode configurar em um déficit no aprendizado, uma vez que indivíduos do turno da manhã deveriam ter uma tendência à matutuidade. Foi observada a presença de perfil matutino moderado (MM) nas turmas de 6º e 9º ano. Tanto o perfil definitivamente matutino quanto o matutino moderado²⁸ são mais ativos pela manhã e gostam de poucas obrigações noturnas, estando em condições adequadas para o trabalho logo pela manhã, num nível de alerta muito bom.

O perfil intermediário (IM) é caracterizado por indivíduos cujo corpo está fisiologicamente apto para desenvolver tarefas físicas e cognitivas tanto no turno da manhã quanto no turno da tarde. Nas turmas foi observada a presença em 15 alunos no 6º ano e 17 no 9º ano. No perfil vespertino moderado (VM), nas turmas do turno da manhã, foi observado um total de 5 alunos. Quanto aos definitivamente vespertinos (DV), a turma de 6º ano não apresentou nenhum aluno com esse perfil, já na turma de 9º ano observou-se a presença de 2 alunos. Tanto o perfil vespertino moderado quanto o definitivamente vespertino são geralmente compostos por pessoas que não dormem antes da meia noite e acordam apenas depois das 9 horas da manhã. Nesses indivíduos o nível de alerta, bem como o desempenho, está mais desenvolvido no período da tarde ou noite²⁸.

No 9º ano da tarde houve uma distribuição semelhante às turmas do turno da manhã, variando entre o perfil DM e MM. Já nas turmas do turno da manhã, houve um grande número de alunos no perfil IM.

Aulas Experimentais

Os alunos com perfil DM e MM, que estudam no turno da manhã, tiveram um rendimento "Médio". Tal resultado pode estar diretamente atrelado à desregulação do perfil cronobiológico, pois estes indivíduos podem apresentar perfis mais vespertinos, não estando em seus estados fisiológicos ótimos para o desenvolvimento de tarefas cognitivas²⁹. Em contrapartida, a turma do turno da tarde, que se encaixou nos mesmos perfis, obteve um rendimento considerado "Bom", e esse resultado pode estar diretamente atrelado à metodologia que foi utilizada, uma vez que a realização de experimentos nas aulas representa uma ferramenta para que o aluno sedimente o conteúdo e possa estabelecer relação entre a teoria e a prática³⁰.

No perfil Intermediário, o 6º ano da manhã apresentou resultado "Médio", podendo estar atrelado ao tipo de metodologia que foi utilizada, uma vez a experimentação é uma metodologia que visa aproximar a teoria e prática do aluno. Já

os 9º anos, tanto manhã quanto tarde, apresentaram rendimento "Bom", o que está de acordo com Gomes et al.²⁸, que enfatizam que o perfil intermediário é caracterizado por aqueles para os quais é indiferente acordar ou dormir cedo ou tarde, por possuírem maior flexibilidade de alocação dos horários de sono-vigília, podendo realizar suas tarefas em qualquer período do dia.

Para o perfil VM, no qual se encaixa o 6º ano do turno da manhã, foi possível observar um déficit nessa desregulação do cronotipo, pois os alunos apresentaram resultado "Médio", mas ainda assim com uma nota muito baixa. O 9º ano, no entanto, apresentou resultados positivos, mesmo estando num perfil cronobiológico diferente do ideal. Já o 9º ano do turno da tarde, obteve um desempenho "Bom", o que condiz com o perfil cronobiológico ao qual estão inseridos. Assim, pode-se perceber que não há uma relação direta desse perfil cronobiológico com o aprendizado, pois a experimentação pode ser um estímulo suficiente para garantir que o corpo do aluno consiga emitir um alerta em prol da concentração para aprender.

Por fim, o perfil DV, em que apenas alunos do 9º ano do turno da manhã estavam inseridos, teve um rendimento "Ruim". Gomes et al.²⁸ justificam que nesses indivíduos o nível de alerta, bem como o desempenho, está mais desenvolvido no período da tarde ou noite, sendo o turno da manhã desfavorável para a realização de tarefas cognitivas.

Recurso Multimídia (Vídeos)

O uso de recursos multimídia na sala de aula vem aumentando gradativamente ao longo dos últimos anos e tem auxiliado o professor a tratar assuntos complexos, com o uso de vídeos, imagens e filmes. No 6º ano no perfil MM, o rendimento "Bom" pode ser consequência tanto do cronotipo quanto da metodologia, pois a aplicação da metodologia no horário favorável ao cronotipo pode facilitar a aprendizagem. No 9º da manhã, o rendimento foi "Médio", semelhante à metodologia anterior.

Isto pode ser justificado na metodologia utilizada, uma vez que alguns alunos não conseguem acompanhar o ritmo do vídeo do início ao fim, perdendo então informações-chaves para que haja a concretização do aprendizado³¹. Já com o 9º ano do turno da tarde nos perfis DM e MM foram obtidos resultados positivos, embora os alunos estivessem em turnos diferentes dos ideais. Isso pode estar relacionado à neuroplasticidade e questões adaptativas.

Tanto o 6º ano quanto o 9º ano do turno da manhã tiveram rendimento "Médio" para o perfil cronobiológico IM, o que pode estar atrelado à metodologia utilizada, que pode não ter sido tão satisfatória para os alunos desse perfil e turmas, uma vez que, além de se pensar em metodologias que visem garantir o aprendizado de toda ou então da maior parte da turma, estas ainda devem atender ao perfil individual de cada aluno. Ainda nesse perfil, o 9º ano do turno da tarde teve um rendimento "Bom".

Para o perfil VM, tanto a turma de 6º ano quanto a de 9º ano do turno da tarde apresentaram resultados "Médio", apontando que pode haver déficit tanto na metodologia quanto no perfil cronobiológico dos alunos. O 9º ano do turno da manhã, no entanto, teve um rendimento "Bom" no perfil VM, o que aponta que, com esses alunos, a metodologia conseguiu ser mais eficaz.

Por fim, no perfil VM a turma de 9º ano do turno da manhã demonstrou um rendimento "Médio", mais uma vez apontando para déficit tanto no perfil cronobiológico quanto na metodologia utilizada.

Jogo Didático

O jogo pedagógico ou didático é aquele fabricado com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico³². Miranda³³ diz que, mediante o jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos relacionados à cognição como o desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos.

A partir dos dados obtidos, verificou-se que o jogo didático produziu um rendimento positivo em todos os perfis cronobiológicos, tanto do 6º ano quanto do 9º ano do turno da manhã. A exceção foi a turma do 9º ano do turno da tarde, que apresentou rendimento "Médio" para os perfis DM e VM, o que enquadra de modo geral a turma num perfil mais Intermediário. Contudo, os resultados positivos para esta estratégia de ensino podem estar tanto atrelados ao perfil cronobiológico dos alunos em seus respectivos turnos quanto à metodologia utilizada, uma vez que o jogo permite maior interação dos alunos, além de promover o aprendizado de maneira lúdica e descontraída.

Dessa forma, percebe-se que a variação comportamental tem influência na aprendizagem em alunos submetidos às aulas práticas. Todavia, o perfil de comportamento que se apresenta com disfunção pode afetar de forma diferente a capacidade de aprendizagem. Além disso, em sala de aula, os perfis de comportamento variam bastante e, mesmo estudando em um mesmo turno e apresentando ciclo de insultos educacionais similar, os alunos reagem com comportamentos diferentes.

Além disso, foram observadas oscilações de tendências ansiosas e depressivas nas turmas. Alunos que apresentaram sinais de distúrbios de sono tiveram rendimentos ruins nas aulas práticas, exceto nas aulas com vídeos, e alunos com cronotipos extremos e intermediários tiveram resultados melhores nas aulas com jogos, em que os efeitos do cronotipo parecem ter sido atenuados. Essa divergência de comportamento é um fator crucial em se entender para que as metodologias ativas consigam atingir os alunos de forma mais eficiente. Outros estudos são necessários para que se possa compreender os mecanismos de ação que esses comportamentos desencadeiam no organismo, bem como suas consequências na produção de memórias em longo prazo.

CONCLUSÃO

O perfil comportamental dos alunos pode afetar o seu aprendizado, uma vez que para que

o aprendizado seja efetivo é necessário que o corpo esteja em equilíbrio.

Em relação às tendências ansiosas e depressivas, percebe-se que elas afetam o aprendizado dos alunos de forma negativa; alunos com tendência à ansiedade e/ou à depressão obtiveram rendimentos menores, independentemente das metodologias de ensino empregadas.

O cronotipo tem relação direta com o aprendizado, em que indivíduos com cronotipo intermediário apresentam um rendimento positivo independentemente do turno ou prática que se utilize. Além disso, os cronotipos extremos

apresentaram um rendimento melhor que os cronotipos regulados, de forma que, independentemente de estarem no cronotipo ideal, os indivíduos com cronotipos extremos conseguem rendimento melhor. Assim, há uma relação direta do comportamento fisiológico ideal dos indivíduos e seus desempenhos em aulas práticas, porém, entre os comportamentos analisados, o sono e cronotipo foram os únicos que apresentam passividade de modulação pela metodologia empregada, nos quais estímulos fortes podem contornar os efeitos negativos de suas disfunções comportamentais.

SUMMARY

Sleep quality influence on learning in science teaching

Introduction: Sleep is a reversible behavior of the perception disconnection to the environment necessary for the maintenance of physical and cognitive health. Its relation to learning is crucial for the individual to be able to produce learning. In the school context, understanding these processes is essential to ensure that the practical classes are efficient. Thus, this study aims to study the relationship between the chronotype, the behavioral profile and the effectiveness of the practical classes. **Methods:** Seventy-five students from a fundamental school, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brazil, were selected. Students of the 6th or 9th levels had their behavioral profile of sleep, anxiety, and chronotype traced through the questionnaires of sleep quality index, IDATE trait-state and questionnaire of morning-evening. Subsequently, they were submitted to three practical classes and at the end was applied mental map and questionnaire to evaluate the performance. **Results:** After analyzing the data, it was observed that students with a tendency to anxiety and depression obtained low incomes regardless of the methodology used, whereas students with sleep disorders presented low income, except for the multimedia resource methodology applied to science teaching. Finally, there were different performances in the chronobiological profiles of the students, where students with extreme profiles obtained good income to science teaching and learning. **Conclusion:** Therefore, behavioral dysfunctions may act as a limiting factor in learning, but depending on the type of methodology applied to science teaching, this can be attenuated.

KEYWORDS: Sleep. Behavior. Learning; Science Teaching.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Pernambuco.

À Secretaria Municipal de Educação de Vitória de Santo Antão.

REFERÊNCIAS

1. Alam MFA. A relevância da cronobiologia no processo saúde-doença: relação do cronotipo com o estilo de vida e saúde [Tese]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2012.
2. Sousa Neto JAS, Castro BF. Melatonina, ritmos biológicos e sono – uma revisão da literatura. *Rev Bras Neurol.* 2008;44(1):5-11.
3. Valle LELR, Ribeiro VM, Valle EL. Sono e aprendizagem. In: Reimão R, Rossini S, Valle LEL, Ribeiro do Valle M, orgs. *Segredos do sono*. Ribeirão Preto: Tecmedd Editora; 2008.
4. Plank PY, Braido AM, Reffatti C, Schneider DSLG, Silva HMV. Identificação do cronotipo e nível de atenção de estudantes do ensino médio. *Rev Bras Bioc.* 2008;6(Supl. 1):42-4.
5. Oliveira DL. *Ciências nas salas de aula*. Porto Alegre: Mediação; 1999.
6. Valle LELR, Valle ELR, Reimão R. Sono e aprendizagem. *Rev Psicopedag.* 2009;26(80):286-90.
7. Souza VB, Matos EG, Liesch D, Araújo MV, Silva JL. A ciência dos microrganismos: atividade teórica e prática sobre fungos na disciplina de ciências. In: *Anais do III Congresso Nacional de Educação (CONEDU)*; 2016 Out 5-7; Natal, RN, Brasil.
8. Von Linsingen L. *Ciências Biológicas e os PCNs*. Indaial: Centro Universitário Leonardo da Vinci/Grupo UNIASSELVI; 2010.
9. Duso L. O uso de modelos no ensino de Ciências. In: *Anais do XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*; 2012 Jul 23-26; Campinas, SP, Brasil.
10. Brito JM, Costa RSD, Silva AKF, Cavalcante R, Cavalcanti LF, Cavalcanti MLF, et al. A importância da aula prática no ensino de biologia: uma experiência com alunos na produção de exsiccatas. In: *Anais do XV Encontro de Iniciação à Docência*; 2018 Out 2-3; Fortaleza, CE, Brasil.
11. Horne JA, Ostberg O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *Int J Chronobiol.* 1976;4(2):97-110.
12. Arroio A, Giordan M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. *Quim Nova Esc.* 2006;24:7-10.
13. Santos NN, Santos JM. O ensino de ciências através do cinema. In: *V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – V ENPEC – ATAS*; 2005 Nov 28-Dez 3; Bauru, SP, Brasil.
14. Moyles JR. *Só brincar? O papel do brincar na educação infantil*. Tradução: Maria Adriana Veronese. Porto Alegre: Artmed; 2002.
15. Gonçalves AL, Larchert JM. *Avaliação da Aprendizagem – Unidade 1: Pressupostos Epistemológicos da Avaliação da Aprendizagem*. Ilhéus: Editora da UESC; 2012.
16. Ribeiro CSM. *Avaliação da qualidade do sono em praticantes de atividades físicas em diversas modalidades [Dissertação de mestrado]*. Porto: Universidade do Porto; 2012.
17. Pereira MG, Silva AC, Silva PA. De repente cordel: processos avaliativos. In: *Anais do III Congresso Nacional de Educação (CONEDU)*; 2016 Out 5-7; Natal, RN, Brasil.
18. Sawaya AL, Leandro CVG, Waitzerg D. *Fisiologia da nutrição na saúde e na doença: da biologia molecular ao tratamento*. São Paulo: Atheneu; 2013.
19. Rotsen WFC, Silva MDB, Diniz VWB. O uso da experimentação como proposta para o ensino de reações químicas. *Enciclop Biosf (Goiânia)*. 2018;15(27):1-5.
20. Kogler JTS, Frison MD, Beber LCCA. Experimentação na formação de professores de ciências: memórias, compreensões e implicações no ensino. *Rev SBEnBio (Niterói)*. 2014;7:4133-44.
21. Tavares ML, Soares-Fortunato JM, Leite-Moreira AF. Stress Respostas fisiológicas e fisiopatológicas. *Rev Portug Psicoss.* 2000;2(2):51-65.
22. Kandel ER. The biology of memory: a forty-year perspective. *J Neurosci.* 2009;29(41):12748-56.
23. Dutke S, Stöber J. Test anxiety, working memory, and cognitive performance: Supportive effects of sequential demands. *Cogn Emot.* 2001;15(3):381-9.
24. Costa ER, Boruchovitch E. Compreendendo relações entre estratégias de aprendizagem e a ansiedade de alunos do ensino fundamental de Campinas. *Psicol Reflex Crit.* 2004;17(1):15-24.
25. Rodrigues CL. Aspectos neuropsicológicos dos transtornos de ansiedade na infância e

- adolescência: um estudo comparativo entre as fases pré e pós-tratamento medicamentoso [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2011.
26. Costa ER. As estratégias de aprendizagem e a ansiedade de alunos do ensino fundamental: implicações para a prática educacional [Dissertação de mestrado]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2000.
 27. Ribeiro F. Motivação e aprendizagem em contexto escolar. *PROFFORMA*. 2011;3:1-5.
 28. Gomes AM, Melo FC, Pereira KF. Conhecimento cronobiológico de acadêmicos do curso de educação física da Faculdade Assis Gurgacz e sua relação com a aprendizagem. *Arq Ciênc Saúde Unipar (Umuarama)*. 2008; 12(3):249-56.
 29. Lima J. Aplicação dos princípios da cronobiologia nas atividades escolares e sociais [Caderno Temático]. Ponta Grossa: Secretaria de Estado da Educação, Núcleo Regional de Educação de Ponta Grossa; 2013.
 30. Souza ACA. Experimentação no ensino de ciências: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem [Monografia]. Medianeira: Universidade Tecnológica Federal do Paraná; 2013.
 31. Gimeno Sacristán J. Poderes Instáveis em educação. Porto Alegre: Artmed; 1999.
 32. Cunha NHS. Brinquedo, desafio e descoberta. Subsídios para utilização e confecção de brinquedos. Rio de Janeiro: FAE; 1988.
 33. Miranda S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. *Ciênc Hoje*. 2001;28(168):64-6.

Trabalho realizado no Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco (CAV, UFPE), Vitória de Santo Antão, PE, Brasil.

Conflito de interesses: Os autores declaram não haver.

Artigo recebido: 8/12/2018

Aprovado: 19/2/2019

■