

### CONCEPÇÕES E DESAFIOS DAS INTERVENÇÕES CRONBIOLÓGICAS NO ENSINO DE PRÉ-ADOLESCENTES E ADOLESCENTES

**José Alcy de Pinho Martins<sup>1</sup>.**

Universidade Católica de Santos (UNISANTOS-SP), Santos, São Paulo.

<http://lattes.cnpq.br/3888164290699083>

**RESUMO:** Este trabalho mostra que as intervenções cronobiológicas no ensino de pré-adolescentes e adolescentes visam alinhar os horários escolares ao ritmo biológico desses estudantes, melhorando aprendizado, bem-estar e desempenho acadêmico. Teve como objetivo analisar as concepções das intervenções cronobiológicas. A cronobiologia demonstra que, durante a puberdade, há um atraso natural no ciclo sono-vigília, tornando difícil para os jovens acordar cedo e estar alertas nas primeiras horas da manhã. Sua metodologia foi de pesquisa bibliográfica em bases de dados. Escolas em diversos países têm testado ajustes nos horários de entrada, buscando reduzir a sonolência diurna e aumentar a concentração. A implementação dessas mudanças enfrenta desafios, como resistência de gestores educacionais, impacto na rotina familiar e logística do transporte escolar. O estudo mostra que fatores sociais, como uso excessivo de telas e pressão acadêmica, também influenciam negativamente o sono dos adolescentes. Sendo assim, conclui-se que para que essas intervenções sejam eficazes, é essencial uma abordagem integrada, envolvendo escola, família e políticas públicas voltadas à saúde do estudante.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cronobiologia. Sono. Adolescente.

### CONCEPTS AND CHALLENGES OF CHRONOBIOLOGICAL INTERVENTIONS IN THE EDUCATION OF PRE-ADOLESCENTS AND ADOLESCENTS

**ABSTRACT:** This study shows that chronobiological interventions in the education of pre-adolescents and adolescents aim to align school schedules with the biological rhythm of these students, improving learning, well-being and academic performance. The aim of this study was to analyze the concepts of chronobiological interventions. Chronobiology shows that, during puberty, there is a natural delay in the sleep-wake cycle, making it difficult for young people to wake up early and be alert in the early hours of the morning. The methodology used was bibliographic research in databases. Schools in several countries have tested adjustments in start times, seeking to reduce daytime sleepiness and increase concentration. Implementing these changes faces challenges, such as resistance from educational administrators, impact on family routine and school transportation logistics. The study shows that social factors, such as excessive screen time and academic pressure, also negatively influence adolescents' sleep. Therefore, it is concluded that for these interventions to be effective, an integrated approach is essential, involving school, family

and public policies aimed at student health.

**KEYWORDS:** Chronobiology. Sleep. Adolescent.

## INTRODUÇÃO

A educação contemporânea enfrenta desafios cada vez mais complexos para atender às necessidades de aprendizagem dos estudantes. Entre esses desafios, um aspecto frequentemente negligenciado é a influência dos ritmos biológicos no desempenho acadêmico e no bem-estar dos alunos. A cronobiologia, ciência que estuda os ritmos biológicos e suas interações com fatores ambientais, tem demonstrado que os ciclos circadianos desempenham um papel fundamental na regulação do sono, na cognição e no funcionamento emocional de crianças e adolescentes.

No entanto, a organização tradicional dos horários escolares muitas vezes desconsidera as necessidades fisiológicas dos estudantes, o que pode resultar em impactos negativos no aprendizado e na saúde mental. A adolescência é uma fase marcada por mudanças biológicas significativas, incluindo alterações no ciclo circadiano que levam a um atraso na preferência por horários de sono e vigília.

Estudos indicam que, ao longo dessa fase, há uma tendência natural para que os adolescentes durmam mais tarde e acordem mais tarde, um fenômeno conhecido como atraso de fase circadiano. A maioria das instituições de ensino mantém horários rígidos e padronizados, obrigando os estudantes a despertarem muito cedo para assistir às aulas.

Esse desalinhamento entre o ritmo biológico e a estrutura escolar pode resultar em privação crônica de sono, afetando a concentração, a memória, a regulação emocional e o desempenho acadêmico (Short, Bartel e Carskadon, 2019). Diante desse cenário, surgem questionamentos fundamentais sobre como as escolas podem adotar intervenções cronobiológicas para alinhar melhor a jornada escolar com os ritmos naturais dos alunos.

Algumas medidas sugeridas incluem o ajuste dos horários de início das aulas, a flexibilização da carga horária e a implementação de estratégias pedagógicas que respeitem os períodos de maior alerta e produtividade cognitiva dos estudantes. No entanto, essas mudanças enfrentam desafios estruturais, culturais e administrativos, que precisam ser cuidadosamente analisados para garantir sua viabilidade e eficácia.

A pesquisa busca encontrar os desafios institucionais, e barreiras conceituais como também pedagógicas que dificultam a implementação de intervenções baseadas na cronobiologia. Muitos educadores, gestores e formuladores de políticas públicas ainda desconhecem os impactos da cronobiologia na aprendizagem e, por isso, podem resistir a mudanças nos modelos tradicionais de ensino. Assim, é essencial promover a disseminação do conhecimento científico sobre o tema e estimular o debate sobre possíveis adaptações que favoreçam uma educação mais alinhada às necessidades biológicas dos estudantes (MIngos e Redeker, 2021).

Diante desse contexto, este estudo buscou explorar as concepções e desafios das intervenções cronobiológicas no ensino de pré-adolescentes e adolescentes, analisando

evidências científicas, experiências internacionais e possibilidades de aplicação no contexto educacional brasileiro. Para isso, foram investigadas as principais barreiras e oportunidades relacionadas à adoção de práticas pedagógicas e administrativas que respeitem os ritmos circadianos dos estudantes, contribuindo para um ensino mais eficaz e para a promoção do bem-estar escolar.

## OBJETIVO

Este estudo teve como objetivo analisar as concepções e os desafios das intervenções cronobiológicas no ensino de pré-adolescentes e adolescentes, investigando como os ritmos circadianos influenciam o aprendizado, o desempenho acadêmico e o bem-estar dos estudantes. A pesquisa buscou compreender as barreiras e possibilidades de implementação de estratégias educacionais alinhadas à cronobiologia, considerando evidências científicas, experiências internacionais e a realidade das instituições de ensino. A finalidade do trabalho foi fornecer subsídios teóricos e práticos para a adoção de medidas que respeitem os ritmos biológicos dos estudantes, contribuindo para uma educação mais eficaz e humanizada.

## METODOLOGIA

A revisão buscou compreender como os ritmos biológicos influenciam o aprendizado e quais são as estratégias eficazes para sincronizar as práticas educacionais com os ciclos circadianos.

### Formulação da Pergunta de Pesquisa

A pergunta central que guiará a revisão é:

“Quais são as principais concepções e desafios das intervenções cronobiológicas no ensino de pré-adolescentes e adolescentes, e como essas intervenções podem ser aplicadas para melhorar o desempenho acadêmico e o bem-estar dos estudantes?”

### Estratégia de Busca

A busca por literatura foi realizada em bases de dados científicas multidisciplinares, como *PubMed*, *SciELO*, *Scopus*, *Web of Science*, *ERIC* e *Google Scholl*. Os termos de busca incluirão combinações de palavras-chave relacionadas ao tema, tais como:

“Cronobiologia e educação”

“Ritmos circadianos e aprendizagem”

“Intervenções cronobiológicas em adolescentes”

“Sono e desempenho acadêmico”

“Cronotipo e ensino”

“Desafios da cronobiologia na escola”

Foram incluídos artigos publicados nos últimos 10 anos, priorizando estudos empíricos, revisões sistemáticas e meta-análises. Também foram considerados livros e capítulos de livros relevantes.

## **Critérios de Inclusão e Exclusão**

### **Inclusão:**

- Estudos que abordem intervenções cronobiológicas no contexto educacional.
- Pesquisas focadas em pré-adolescentes e adolescentes (10-18 anos).
- Artigos em português, inglês ou espanhol.
- Estudos que discutam concepções teóricas ou práticas aplicadas.

### **Exclusão:**

- Estudos que não relacionem cronobiologia com educação.
- Pesquisas focadas em outras faixas etárias.
- Artigos sem revisão por pares ou de baixa qualidade metodológica.

- **Seleção e Análise dos Estudos**

Os estudos foram selecionados em três etapas:

1. **Triagem inicial:** Leitura dos títulos e resumos para verificar a relevância.
2. **Leitura integral:** Análise completa dos artigos selecionados na primeira etapa.
3. **Extração de dados:** Coleta de informações sobre objetivos, metodologia, resultados e conclusões.

Os dados foram organizados em uma tabela para facilitar a comparação e síntese. As informações categorizadas em:

- Concepções teóricas sobre cronobiologia e educação.
- Desafios identificados na implementação de intervenções.

Estratégias propostas ou testadas.

## **Síntese e Discussão**

A síntese dos resultados foi feita de forma narrativa, integrando as descobertas dos estudos selecionados. Destacando os pontos convergentes e divergentes na literatura, bem como as lacunas existentes. A discussão abordou:

A relação entre ritmos circadianos e desempenho acadêmico.

Os desafios práticos de implementar intervenções cronobiológicas em escolas.

### **Considerações Éticas**

Como se trata de uma revisão de literatura, não há necessidade de aprovação por comitê de ética.

### **Limitações do Estudo**

A revisão pode estar limitada pela disponibilidade de estudos em língua portuguesa.

A heterogeneidade metodológica dos estudos pode dificultar a comparação direta dos resultados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A cronobiologia aplicada à educação investiga como o ritmo biológico dos estudantes influencia o aprendizado e o bem-estar. Estudos demonstram que a puberdade está associada a um atraso no ciclo circadiano, levando adolescentes a dormirem e acordarem mais tarde (Crowley *et al.*, 2018). Isso cria desafios para a adaptação aos horários escolares tradicionais, que frequentemente exigem que os alunos despertem antes de sua fase natural de alerta máximo (Wheaton *et al.*, 2016).

### **Concepções das Intervenções Cronobiológicas**

Intervenções cronobiológicas na educação incluem:

1. Atraso no horário de início das aulas: Estudos mostram que postergar o horário de entrada melhora o desempenho acadêmico e a saúde mental dos estudantes (Minges & Redeker, 2021).
2. Educação sobre higiene do sono: Estratégias como limitar o uso de telas antes de dormir e manter horários regulares de sono têm impacto positivo na qualidade do descanso (Hirshkowitz *et al.*, 2015).
3. Ambientes escolares adaptados: Melhorias na iluminação e na flexibilidade dos horários também são consideradas (Souza e Hidalgo, 2014).

### **Desafios na Implementação**

Apesar das evidências científicas, a adoção dessas medidas enfrenta desafios como:

1. Resistência institucional: Mudanças nos horários escolares exigem reorganização da logística de transporte e atividades extracurriculares (Knutson, 2015).
2. Fatores sociais e tecnológicos: Uso excessivo de dispositivos eletrônicos prejudica a qualidade do sono dos adolescentes, reduzindo o impacto das mudanças nos horários escolares (Carter *et al.*, 2016).
3. Pressões acadêmicas e culturais: Exigências curriculares e expectativas familiares podem

dificultar ajustes na rotina dos alunos (Beebe *et al.*, 2017).

A discussão sobre a implementação de intervenções cronobiológicas na educação de pré-adolescentes e adolescentes divide especialistas. Enquanto alguns autores argumentam que ajustes nos horários escolares beneficiam a aprendizagem e a saúde mental dos estudantes, outros apontam dificuldades logísticas e culturais que podem comprometer sua eficácia.

### **Argumentos a Favor das Intervenções Cronobiológicas**

Pesquisadores da Cronobiologia defendem que a adoção de horários escolares compatíveis com o ritmo biológico dos adolescentes melhora seu desempenho acadêmico, saúde física e bem-estar emocional.

1. Melhora no desempenho acadêmico: Estudos mostram que estudantes que iniciam as aulas mais tarde apresentam melhores notas, maior atenção e menor sonolência diurna (Minges e Redeker, 2016). A pesquisa de Wahlstrom (2016) analisou escolas nos Estados Unidos que atrasaram o horário de início e identificou um aumento no rendimento dos alunos, além da redução de faltas e atrasos.

2. Impacto positivo na saúde mental: O início tardio das aulas está associado a menores níveis de estresse e depressão. Becker *et al.*, (2018) indicam que adolescentes que dormem mais tempo devido à mudança no horário escolar relatam maior bem-estar emocional e menor risco de ansiedade.

3. Redução do risco de acidentes: A *American Academy of Pediatrics (AAP)* (2016) recomenda o atraso do início das aulas para evitar a privação de sono, que pode causar problemas de atenção e aumentar o risco de acidentes, especialmente em jovens que dirigem cedo pela manhã (Wheaton *et al.*, 2016).

### **Argumentos Contra as Intervenções Cronobiológicas**

Por outro lado, alguns especialistas questionam a viabilidade dessas mudanças, argumentando que os desafios logísticos e sociais podem reduzir os benefícios esperados.

1. Dificuldades na implementação: Knutson (2015) aponta que mudar o horário de entrada impacta a rotina das famílias, tornando mais difícil a conciliação com o trabalho dos pais e o transporte escolar. Afirmam que, atividades extracurriculares, como esportes e reforço escolar, podem ser prejudicadas.

2. Influência de fatores sociais: Mesmo com mudanças no horário escolar, muitos adolescentes continuam dormindo tarde devido ao uso excessivo de telas e pressões acadêmicas (Carter *et al.*, 2016). Isso pode diminuir os efeitos positivos da intervenção, pois o problema central da privação de sono pode não ser resolvido apenas com a mudança no horário de entrada.

3. Resistência cultural e educacional: Em alguns países, há resistência à mudança do horário escolar por parte de gestores e pais, que consideram o modelo tradicional mais adequado à estrutura social vigente (Beebe *et al.*, 2017). Em certas regiões, alterar o horário das escolas pode significar custos elevados para reorganizar sistemas de transporte e logística

escolar.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos sugerem que intervenções cronobiológicas podem trazer benefícios significativos para o aprendizado e a saúde dos adolescentes. No entanto, sua implementação exige a colaboração entre educadores, gestores escolares, famílias e formuladores de políticas públicas para superar barreiras estruturais.

A literatura aponta evidências sólidas dos benefícios das intervenções cronobiológicas para o aprendizado e a saúde dos adolescentes. No entanto, sua implementação envolve desafios estruturais e culturais que precisam ser considerados. Para que essas mudanças sejam eficazes, é necessário um planejamento cuidadoso, com envolvimento de educadores, gestores, famílias e especialistas em cronobiologia.

Sendo assim, conclui-se que as ações complementares, como educação sobre higiene do sono e regulação do uso de dispositivos eletrônicos, podem potencializar os efeitos positivos das mudanças nos horários escolares. Os estudantes precisam ser mais informados sobre seu cronotipos.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. **School start times for adolescents.** *Pediatrics*, 2016, 134(3), 642-649.

BEEBE, D. W., GONZALEZ, A., LUU, K., e LEWIN, D. School start times and adolescent sleep: A review of the literature and implications for policy. **Sleep Health**, 2017. 3(6), 423-431.

BECKER, S. P., EPSTEIN, J. N., SIDOI, C. A., *et al.* **Predicting academic achievement and grade retention with attention deficit hyperactivity disorder symptom dimensions.** *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 2018, 47(5), 667-677.

CARTER, B., REES, P., HALE, L., BHATTACHARJEE, D., & PARADKAR, M. S. **Association between portable screen-based media device use and sleep outcomes: A systematic review and meta-analysis.** *JAMA Pediatrics*, 2016, 170(12), 1202-1208.

CROWLEY, S. J., WOLFSON, A. R., TAROKH, L., & CARSKADON, M. A. **An update on adolescent sleep: New evidence informing the perfect storm model.** *Journal of Adolescence*, 2018, 68, 307-315.

DE SOUZA, J. C., & HIDALGO, M. P. Impact of morning school schedule on sleep and circadian rhythms in adolescents. **Sleep Science**, 2014, 7(1), 41-46.

HIRSHKOWITZ, M., WHITON, K., ALBERT, S. M., *et al.* National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: Methodology and results summary. **Sleep Health**, 2015, 1(1), 40-43.

KNUTSON, K. L. Sleep duration and school start time: Confounding and misalignment in adolescents. **Sleep Health**, 2015, 1(1), 8-9.

MINGES, K. E., e REDEKER, N. S. Delayed school start times and adolescent sleep: A



review of the literature. **Sleep Health**, 2021, 2(4), 282-289.

SHORT, M., BARTEL, K., e CARSKADON, M. **Sleep and mental health in children and adolescents**. In M. Grandner (Ed.), *Sleep and Health 2019*, (1st ed., pp. 435-445). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815373-4.00032-0> Acesso: 19 fev. 2025.

WAHLSTROM, K. L. **Later start time for teens improves grades, mood, and safety**. *Phi Delta Kappan*, 2016, 98(4), 8-14.

WHEATON, A. G., FERRO, G. A., e CROFT, J. B. **School start times for middle school and high school students — United States**, 2011–12 school year. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 2016, 64(33), 809-813.