

# **O ensino de conceitos sobre ritmos biológicos no ensino médio a partir do conteúdo “Características gerais dos seres vivos”**

## **Teaching of concepts on biological rhythms in high school from the content "General characteristics of living beings"**

**Péricles Lasfir Soares Filho**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
pericleslasfir@hotmail.com

**Josielma Priscila Pedro de Souza**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
psouzabio@hotmail.com

**Ivanise Cortes de Sousa Guimarães**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
ivanise@cb.ufrn.br

**Ivaneide Alves Soares da Costa**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
iasoaresc@gmail.com

**Carolina Virginia Macêdo de Azevedo**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
carolina@cb.ufrn.br

**Hélida Oliveira de Brito Barbosa Zuza**

Escola Estadual Berilo Wanderley  
helidabr@hotmail.com

### **Resumo**

O objetivo desse trabalho foi transpor conceitos sobre ritmos biológicos, descritos nas diretrizes dos PCN, para a sala de aula a partir do conteúdo “Características gerais dos seres vivos” presente em livros didáticos em uma turma do 2º ano do ensino médio. Foram realizadas oficinas sobre ritmos biológicos em uma turma de 2º ano com 40 alunos entre 17 e 18 anos, na Escola Estadual Berilo Wanderley (Natal/RN). Durante as oficinas houve uma grande interação e motivação por parte dos alunos, que elaboraram resumos em que o conceito de ritmos biológicos teve maior frequência, embora com muitos fragmentos copiados da internet. Portanto, faz-se necessário desenvolver junto aos alunos uma visão crítica sobre a busca de informações na internet, assim como sobre a prática da cópia. Apesar da abordagem reduzida em livros do ensino médio, sugere-se a aplicação da metodologia descrita neste artigo para trabalhar os conceitos de cronobiologia na escola.

**Palavras chave:** ritmos biológicos, ensino médio e PCN.

## **Abstract**

The aim of this study was to transpose concepts related to biological rhythms, which are part of the guidelines of the PCN to the classroom, from the content "General characteristics of living beings" present in textbooks for a class of 2<sup>nd</sup> year high school. Workshops on biological rhythms were performed in a class of 2<sup>nd</sup> year with 40 students aged between 17 and 18 years old in the state school Berilo Wanderley (Natal/RN). During workshops there was a great interaction and motivation among students that prepared abstracts, which reported in majority the concept of biological rhythms. However, there were many fragments of copy from internet. Therefore, the development of a critical view on students about the search of information in internet and the practice of copy is necessary. Despite the reduced approach of chronobiology in textbooks, we suggest that the methodology described in this study could be applied on school.

**Key words:** biological rhythms, high school and PCN.

# **O ensino de novos conhecimentos científicos no ensino médio a partir de conceitos sobre ritmos biológicos.**

## **Introdução**

A Cronobiologia se refere ao estudo sistemático das características temporais dos seres vivos, em todos os seus níveis de organização (Halberg, 1969; Marques e Menna Barreto, 2003, p.32). É então considerada uma área de estudo de bastante interesse no Brasil e em todo o mundo. Esses conceitos tiveram início a partir do século XVIII na comunidade internacional com assuntos envolvendo a existência de variações ou ritmicidade em plantas, mas ainda não havia ocorrido a sua divulgação na comunidade científica do Brasil. Em Julho de 1960 ocorreu na cidade de Cold Spring Harbor, EUA um simpósio (CSHSQB) que reuniu cerca de 150 dos principais cientistas da área de ritmos biológicos com o objetivo de unificar esse campo de estudo e propor a Cronobiologia como uma área científica bem definida, assim como os chamados “relógios biológicos” (Marques e Menna Barreto, 2003, p.42).

À medida que essa pesquisa foi se intensificando nessa área, os pesquisadores de muitas áreas e linhas diferentes foram se tornando curiosos em entender esses diversos tipos de comportamentos relacionados aos ritmos biológicos e seus fatores que são tão presentes no cotidiano das pessoas.

“Os Parâmetros curriculares por sua vez objetivam capacidades de ordem cognitiva, física, afetiva, de relação interpessoal e inserção social, ética e estética, tendo em vista uma formação ampla” (Introdução aos parâmetros curriculares, 1997, p.47). Como um exemplo da inserção dos conceitos nos PCN, o livro “O sono na sala de aula” destaca:

“O aspecto rítmico das funções do corpo humano pode ser abordado em conexão com o mesmo aspecto observado para os demais seres vivos, evidenciando-se o aspecto da natureza biológica do ser humano”.

(Louzada e Menna-Barreto, 2007, p.127).

Esses estudos da Cronobiologia juntamente com assuntos dos livros didáticos de ciências podem somar e contribuir para um melhor conhecimento dos alunos no processo de ensino aprendizagem. Um exemplo prático que está nos livros didáticos são assuntos relacionados ao ciclo sono/vigília ajustado ao dia/noite, em que se podem trabalhar movimentos da terra em torno de seu eixo (Louzada e Menna-Barreto, 2007, p.127 e 128).

Assuntos abordados sobre a caracterização geral dos seres vivos, ritmos biológicos com funções do corpo humano, estado de sono/vigília nos animais, ritmos fisiológicos ajustados aos ciclos geofísicos são de grande importância e presentes na vida social dos alunos, na comunidade escolar e de todos os indivíduos, e devem ser implantados na estrutura curricular da escola para o ensino básico de ciências. A utilização desses elementos de História e Filosofia da Ciência no ensino de Ciências Naturais na Educação Básica visa uma melhor compreensão dos fatores condicionantes do desenvolvimento da produção científica e aprendizagem efetiva dos mais variados temas. Isso ocorreria através de variáveis de tempo e ritmos biológicos que são pouco frequentes nos livros didáticos do ensino médio (Sandrin, 2011).

Apesar dos PCN incluírem a Cronobiologia no ensino básico e dos ritmos biológicos fazerem parte na vida das pessoas interferindo diretamente na vida, relações, lazer, trabalho e aprendizagem, este conceito não é muito difundido nos livros didáticos. Isso representa uma lacuna sobre a difusão desse conhecimento e de como ele pode ser abordado e relacionado aos conteúdos do livro didático, justificando, portanto, a sua importância na construção de novos conceitos científicos entendendo que esses ritmos estão presentes diariamente em muitas das atividades cotidianas.

Diante disso, o desenvolvimento ou iniciativas educacionais que possam levar a melhorias do ensino e aprendizagem do conhecimento e aplicação da Cronobiologia são necessárias e desejáveis com vista à transposição destes conhecimentos para a ação pedagógica. Os professores devem aplicar esses conceitos no planejamento curricular de biologia com atividades investigativas e com assuntos que buscam um melhor conhecimento científico, com ideias inovadoras que trabalhem o senso crítico, estimulando os alunos a elaborarem novos conhecimentos atrelados a assuntos do livro didático, que é um foco dos PCN nas escolas básicas no processo de ensino-aprendizagem.

“Para que uma atividade possa ser uma atividade de investigação, a ação do aluno não deve ser limitada apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ele deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica”. (AZEVEDO, et al. 2004, pág. 21).

Este trabalho relata alguns resultados de uma iniciativa de desenvolvimento de aplicação de conhecimentos sobre a Cronobiologia no contexto do ensino médio. Tem por objetivo transpor conceitos relacionados aos ritmos biológicos que fazem parte das diretrizes dos PCN para a sala de aula, a partir do conteúdo “Características gerais dos seres vivos” presente no livro didático em uma turma do 2º ano do ensino médio.

## **Metodologia**

Essa proposta foi desenvolvida por professores da UFRN que estudam os ritmos biológicos em ação conjunta com o PIBID/BIOLOGIA/UFRN, que trabalha com intervenção na formação inicial docente de licenciandos de Biologia. Essa intervenção tem como foco principal na escola trabalhar com os professores de Biologia e alunos para despertar a busca

de novos conhecimentos científicos sobre assuntos relacionados aos ritmos biológicos.

O projeto foi aplicado na Escola Estadual Berilo Wanderley, situada na cidade de Natal – RN nos dias 19, 20 e 25 a 28 de Fevereiro de 2013, em uma turma de 2º ano do ensino médio, com um total de 40 alunos matriculados na faixa etária entre 17 a 18 anos de idade.

A análise dos dados coletados foi qualitativa a partir de observações feitas durante o desenvolvimento das etapas segundo as quais os alunos interagem de forma significativa e bem participativa como também elaboraram um resumo que serviu para essa análise. A metodologia ocorreu através de três etapas com oficinas de assuntos variados voltados a ritmos biológicos a partir de características gerais dos seres vivos finalizado com um resumo sobre os novos conceitos adquiridos pelos alunos sobre ritmos biológicos.

No dia 19 de Fevereiro, antes da primeira etapa das oficinas a professora de Biologia da escola iniciou um assunto referente ao planejamento curricular da escola sobre características gerais dos seres vivos e destacou nas aulas seguintes iriam ocorrer umas oficinas sobre conceitos biológicos novos relacionados aos seres vivos, o que seriam no caso os ritmos biológicos.

A 1º etapa ocorreu no dia 20 de Fevereiro em sala de aula comum com a aplicação da oficina “Ritmos da vida”. Essa oficina teve como objetivo difundir conceitos básicos sobre organização temporal nas escolas de nível básico. A aplicação da oficina destacava conceitos gerais sobre assuntos relacionados aos ritmos biológicos, que abrangem o ciclo claro/escuro e outros ciclos geofísicos e a organização temporal de alguns animais ao longo das 24 horas do dia. Estes animais podem ser classificados em diurnos e noturnos (morcego, galo, peixe, sagui, rato e coruja) e foram representados por figuras de revistas e organizados temporalmente através de dois painéis emborrachados indicando habitats durante o dia e a noite (AZEVEDO et al., 2001).

A 2º etapa ocorreu no dia 25 e 26 de Fevereiro no laboratório de informática da escola. O tema dessa oficina foi “O tempo na vida” que objetiva trabalhar os ritmos biológicos nos seres humanos. Essa etapa foi dividida em dois momentos em dias diferentes: 1º momento, em que foi trabalhado o programa virtual “O tempo na vida” ([www.temponavida.com](http://www.temponavida.com)), 2º momento, apresentação em slides sobre os ritmos biológicos nos seres humanos que abordavam conceitos voltados ao tema da oficina e finalizados com a proposta dos resumos que foram elaborados pelos próprios alunos da turma. Esses resumos deveriam conter a reflexão dos alunos tendo por base os novos conceitos de ritmos biológicos apresentados nas oficinas.

A 3º etapa ocorreu nos dias 27 e 28 de Fevereiro com a análise dos resumos que teve como objetivo o entendimento dos alunos sobre os ritmos biológicos após a ministração das oficinas. A análise desses resumos responderam alguns critérios de avaliação estabelecidos pelos professores da UFRN envolvidos no projeto. A criatividade de elaborar os resumos a partir dos novos conhecimentos, ortografia e reflexão foram alguns dos critérios estabelecidos pelos professores.

## **Resultados e discussões**

Na primeira etapa das oficinas, cujo tema foi “ritmos da vida” foram trabalhados vários conceitos sobre: os ritmos biológicos, a partir de características dos seres vivos representados por figuras dos mais variados grupo de peixes, aves e mamíferos, de forma relacionada aos ciclos geofísicos, tais como o ciclo claro/escuro. Esses animais têm atividades comportamentais diferentes em vários horários do dia, o que foi curioso para os alunos

presentes na oficina. Inicialmente foram explicados como seriam as propostas das aulas seguintes, em que seriam trabalhados conceitos biológicos sobre essa área nova, que é a Cronobiologia, seguido do próprio conteúdo dessa primeira etapa da oficina. Esse assunto está relacionado às características gerais, evolutivas e exclusivas de cada grupo dos seres vivos.

Em seguida, foram expostos dois painéis representando um para o dia e o outro para a noite. A partir daí alguns questionamentos foram lançados na turma com relação aos tipos de ambientes encontrados nos painéis. Os alunos então indicaram a representação dos animais e os seus nichos (terra, ar e água) no painel representado pelo dia. Em seguida, no painel representado pela noite os alunos indicaram como esses animais estão em seus nichos durante a noite. Logo após foram apresentados outros ciclos, onde os alunos indicaram cada representante de animal para a sua ocorrência naquele horário. Durante toda a oficina houve uma grande interação aluno/professor com relação aos seres vivos naquele ambiente representado pelos painéis, a atividade de cada animal com a mudança dos ciclos claro/escuro, o porquê de ciclos diferentes e as suas funções biológicas. Os alunos mesmo que timidamente conseguiram interagir e participar das atividades propostas pela professora da UFRN na oficina. Como esse assunto é algo novo, dificuldades foram encontradas no decorrer da oficina já que eram novos os conceitos expostos durante a execução da oficina. A professora demonstrou uma grande interação em construir esses novos conhecimentos com os alunos apesar de em alguns momentos haver a advertência devido a conversas paralelas o que é frequente nessas nas escolas. Isto pode ser visto em metodologias voltadas ao ensino por investigação para que possa ser trabalhada uma melhor participação do aluno para a construção do seu conhecimento adquirido.

“Outro objetivo na resolução de problemas é proporcionar a participação do aluno de modo que ele comece a produzir seu conhecimento por meio da interação entre pensar, sentir e agir”. (AZEVEDO, et al. 2004, pág. 22).

Na segunda oficina, que teve por base o tema “Tempo na vida”, foram abordados conceitos voltados aos seres humanos sobre: os ritmos biológicos e as suas oscilações, as interferências do cotidiano na vida de cada indivíduo e as relações dos ritmos com o ciclo claro/escuro. Estes temas foram trabalhados a partir da animação “O tempo na vida” (<http://www.temponavida.com>), que enfatiza as oscilações diárias comportamentais e fisiológicas de indivíduos de faixas etárias diferentes, representados por uma família composta por sete membros.

Nessa etapa da oficina foi apresentada a animação do site: [www.temponavida.com](http://www.temponavida.com) como organizador prévio para que os conceitos pudessem ser trabalhados junto aos outros temas associados. Os alunos se dividiram em grupos com até cinco componentes em que cada grupo observou um personagem ao longo de toda a animação. Em seguida, após a apresentação de alguns termos fisiológicos (nível de cortisol, temperatura, frequência cardíaca e eletroencefalograma) e comportamentais, foi feita uma relação de cada personagem com os fatores de cada faixa etária representada pelo programa e os fatores que influenciam o ciclo do sono/vigília com o uso da animação. A partir da animação da família Dias, os alunos foram notando as diferenças fisiológicas e comportamentais que ocorrem ao longo do dia (24h) associadas ao ciclo sono e vigília em diferentes faixas estarias e situações sociais distintas.

Após essa observação os alunos anotaram em uma folha os valores das variações encontrados de cada ritmo biológico de cada personagem ao longo do dia (24h), sendo destinado um prazo de 20 min para execução desta atividade. Posteriormente, finalizando a aula abrimos uma

discussão sobre o que foi encontrado, fazendo uma planilha comparativa dos valores de cada personagem em situações diferentes para que todos os alunos pudessem visualizar as variações e entender que existem oscilações em cada indivíduo de diferentes faixas etárias. Essa dinâmica fez com que os alunos percebessem essas diferenças e que existem muitos fatores que podem contribuir com essas variações dos ritmos biológicos nos seres humanos.

Após a animação foi exposta em forma de slides a sistematização dos aspectos vistos na animação sobre o efeito dos ritmos biológicos estudados nos humanos. Foi apresentado um slide com as variações na fisiologia e comportamento dos personagens, as interferências diárias que afetam o sono e as oscilações hormonais, assim como os efeitos da privação do sono. Ao final foram coletados os dados extraídos pelos alunos sobre cada personagem representado no sistema para uma socialização dos fatores que contribuem para a oscilação das variáveis presentes (EEG, FC, nível de cortisol e temperatura) em cada indivíduo em uma determinada hora do dia.

A oficina foi ministrada pelos alunos do PIBID/BIOLOGIA/UFRN, o que levou a uma maior dificuldade em passar alguns conceitos, pois era algo novo e pelo fato de serem alunos de graduação. Apesar disso, houve uma interação alunos/professor muito boa no decorrer da oficina. Um detalhe nessa oficina foi que as conversas paralelas foram mais evidentes e em alguns momentos os professores perderam um pouco o domínio da turma. A parte de indicar os dados de cada personagem e a socialização foram os momentos em que os alunos conseguiram interagir mais, ao observarem as oscilações de cada personagem, ao compararem com os outros integrantes da família do programa, e quando perceberam que esses conceitos estavam presentes em sua vida cotidiana e que existiam fatores externos que contribuíam para essa oscilação.

Ao final dessas etapas das oficinas foi sugerido aos alunos um pequeno resumo, onde deveriam ser expressos conhecimentos gerais sobre os ritmos biológicos em diferentes seres vivos e presentes no cotidiano dos seres humanos. Com isto, os resumos de 15 estudantes foram analisados considerando a coerência e compreensão do conceito de ritmos biológicos, os exemplos sobre a ritmicidade biológica e a ortografia.

O Quadro 1 mostra que os conceitos sobre ritmos biológicos e a cronobiologia foram os principais fundamentos de pesquisa dos alunos, principalmente o conceito de ritmos biológicos, que foi descrito em treze resumos. Alguns alunos correlacionaram também pensamentos sobre ritmos biológicos que estão ligados às oficinas ministradas, gerando um total de seis resumos demonstrando que assimilaram e correlacionaram esses temas abordados para elaborar o resumo.

Conteúdos	Exemplos extraídos dos resumos	Frequência
<b>Conceitos sobre Cronobiologia</b>	“A Cronobiologia é a ciência que estuda os fenômenos físicos e bioquímicos...”.	9 resumos
<b>Conceitos sobre Ritmos Biológicos</b>	“Os ritmos biológicos é um ramo da Cronobiologia que nos seres humanos está relacionado ao dia de 24 horas...”	13 resumos
<b>Exemplos de termos relacionados aos Ritmos Biológicos</b>	Hormônio, relógio biológico, oscilação, estações do ano, mudança de comportamento, ciclo claro e escuro, animais, plantas e seres vivos, sono e vigília, ritmos infradianos, circadiano e ultradiano, ritmo de 24 horas e comportamento.	13 resumos

**Quadro 1 – Exemplos dos conteúdos observados nos resumos**

Um dos resumos foi feito a partir de conceitos relacionados ao sono, em que o aluno refletiu sobre esses conceitos a partir de assuntos abordados nas oficinas. Um dos trechos do resumo diz: “O sono não é simplesmente um intervalo em nossas vidas tão cheias de afazeres. Ele é essencial para nossa saúde física e emocional”.

A partir dos dados coletados pode-se observar que a grande maioria dos alunos elaborou os resumos baseados principalmente em sites da internet. Hoje em dia a facilidade por busca de novas informações através de sites é comum no cotidiano das pessoas. Essas definições nem sempre são confiáveis o que prejudica de alguma forma a construção do conhecimento de muitas pessoas. Mas, não podemos deixar de lado a quantidade de informações que podem contribuir para o ensino aprendizagem dos alunos nas escolas.

“A internet na educação presencial como fonte de pesquisa apoia o ensino e a comunicação o que avalia os avanços e problemas que estão acontecendo e mostra que a internet é eficaz quando está inserida no processo de ensino aprendizagem e de comunicação que integram as dimensões pessoais, as comunitárias e as tecnológicas”. (MORAN, 1997)

A facilidade de buscar novas informações faz com que isso se torne mais prático e eficiente. Porém, cópias de trechos da internet foram observadas em vários fragmentos dos resumos. Portanto, faz-se necessário o desenvolvimento de uma visão crítica a respeito da busca de informações na internet junto aos alunos, assim como uma reflexão sobre as consequências negativas da prática da cópia. A pouca abordagem sobre os conceitos de cronobiologia e ritmos biológicos em livros do ensino médio dificulta a construção de novos conhecimentos com esses assuntos, que não são discutidos no cotidiano das escolas, embora estejam presentes na vida dos próprios alunos.

### **Considerações finais**

Reforçamos que as escolas precisam buscar novos conhecimentos a partir de perspectivas voltadas aos PCN. Hoje em dia exige-se mais do que nunca trabalhos a partir dessas novas metodologias de ensino para uma melhor facilidade do desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem. Essas metodologias devem ter por base que os alunos sejam participativos,

comecem a se questionar pelo assunto e possam produzir seu próprio conhecimento.

“O aluno deixe de ser apenas um observador das aulas, muitas vezes expositivas passando a ter grande influência sobre ela, precisando argumentar, pensar, agir, interferir, questionar e fazer parte de seu próprio conhecimento” (Azevedo et al. 2004, pág. 25).

Esses novos conhecimentos então devem estar mais do que nunca presentes no cotidiano das escolas com o objetivo de tornar os alunos mais ativos e participativos na construção desses conhecimentos.

## Agradecimentos e apoios

Agradecemos a todos que cooperaram de forma significativa para a construção desse artigo. Aos professores colaboradores pelas instruções e ideias que favoreceram o desenvolvimento de todo esse trajeto, a Escola Estadual Berilo Wanderley por abrir as portas para as pesquisas científicas, ao PIBID/BIOLOGIA/UFRN por essa oportunidade de iniciar um projeto na escola resultando nesse artigo como produto e aos alunos que participaram de forma significativa durante todo esse processo.

## Referências

- AZEVEDO, C.V.M.; XAVIER, C.A.; ACIOLE, A.V.M. and NICÁCIO, M.M. Teaching Chronobiology on junior high school: A constructivist proposal. **VI Latin American Symposium of Chronobiology, 2001.**
- AZEVEDO, M.C.P.S Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: **Ensino de ciências.** São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.
- LOUZADA, F. ; MENNA-BARRETO, L. **O sono na sala de aula.** Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2007.
- MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. **Cronobiologia: Princípios e Aplicações.** Edusp – Editora da Universidade de São Paulo, 3º edição, 2003, p. 32-33.
- MENNA-BARRETO, Luiz. Material didático e animação para a oficina: “Tempo na vida” **Projeto de feira de ciências**, jan. 2012. Disponível em: <[www.temponavida.com.br](http://www.temponavida.com.br)>
- MORAN, J. M. Como utilizar a internet na educação. **Ciências da informação.** Ci. Inf. v. 26 n. 2 Brasília May/Aug. 1997.
- SANDRIN, M.F.N; TERRAZZAN, E.A. História da ciência no ensino de Biologia: A Cronobiologia e o estudo do "sono nas plantas". **EREBIO – Sul, Setembro, 2011.**
- Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: **introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.