



Melhoria da representação da respiração autotrófica em um modelo de vegetação baseado em atributos funcionais e sua sensibilidade à mudanças climáticas

Thalia Marques Andreuccetti, David Montenegro Lapola, Bianca Fazio Rius.

Palavras-chave

Dynamic Global Vegetation Model; Respiração autotrófica.

A respiração autotrófica (RA) é o processo pelo qual as plantas utilizam o carbono obtido através da fotossíntese para seu crescimento e manutenção (Ryan, 1991). Este processo libera cerca de 50% do carbono obtido pela fotossíntese (Ryan, 1989), para a atmosfera na forma de CO₂, de modo a exercer importância fundamental no balanço de carbono ecossistêmico e também no clima global (GIFFORD, 2003). Além disso, as mudanças climáticas (e.g. mudança na temperatura, na precipitação e na concentração dos gases atmosféricos) podem exercer forte influência sobre a respiração autotrófica (RYAN, 1991), como por exemplo a diminuir a taxa desse processo (BUNCE, 1990).

Apesar disso, o processo de respiração das plantas é negligenciado em estudos em fisiologia vegetal e na modelagem de vegetação, quando comparado a outros processos fisiológicos (e.g. fotossíntese) (CANNELL; THORNLEY, 1999), logo, ainda existem lacunas de conhecimento sobre como esse processo

pode responder às mudanças climáticas (RYAN, 1989) e também de como representá-lo nos modelos para o diferentes tipos de vegetação existentes.

Modelos de vegetação (e.g., DGVMs - *Dynamic Global Vegetation Models*) têm sido utilizados para entender os efeitos das mudanças climáticas nos ecossistemas terrestres e seus processos, como por exemplo a RA. Porém eles tipicamente abstraem a enorme diversidade de plantas encontradas na natureza, fazendo uso dos PFT's (*Plant Functional Types*). Sendo assim, a utilização de parâmetros constantes para caracterizar atributos de plantas em ecossistemas megadiversos pode trazer prejuízos para os resultados atingidos através da modelagem (VERHEIJEN et al., 2013). Desta forma, utilizaremos no presente trabalho um DVGM *trait-based*, o CAETÊ (*Carbon and Ecosystem Functional Trait Evaluation Model*).

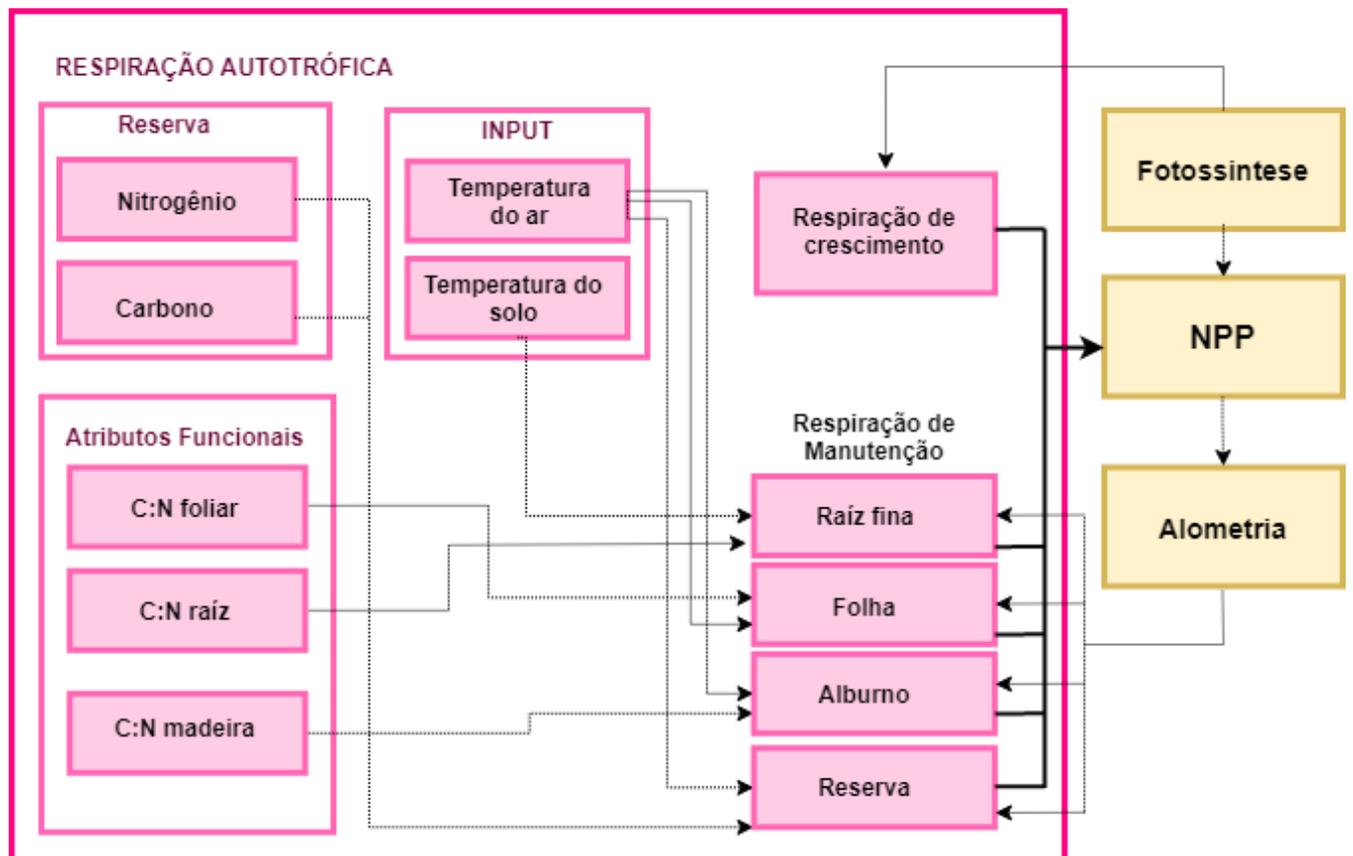


Figura 1: Fluxograma de funcionamento da atual equação de respiração autotrófica presente no DGVM *trait-based* CAETÊ, que faz parte do fluxograma completo de funcionamento do modelo.

Onde “C:N” representa a relação entre Carbono e Nitrogênio nos tecidos vegetais; os “INPUT” são os dados extraídos de bancos de dados globais.

A abordagem *trait-based* se baseia em aspectos de características multivariadas de plantas (e.g. características foliares e propriedades hidráulicas,) bem como suas variações em resposta ao ambiente, os assim chamados atributos funcionais. A diferença fundamental entre abordagem *trait-based* em relação ao uso de PFTs é que a primeira procura representar de maneira mais fidedigna as multivariadas características das plantas através da utilização de atributos funcionais variantes; enquanto a última pré-estabelece um pequeno número de PFTs, sendo que os valores de seus atributos funcionais são fixos no espaço e no tempo (PAPPAS; FATICHI; BURLANDO, 2016). Dessa forma, uso de modelos *trait-based* oferece uma melhor representação da diversidade de características de plantas e, conseqüentemente, do funcionamento do ecossistema (PAPPAS; FATICHI; BURLANDO, 2016).

A equação atual da RA do modelo CAETÊ é baseada na equação de Ryan (1989), com fluxograma de seu funcionamento representado na *Figura 1*, assim como em outros DGVM's (e.g JeDi-DGVM, PAVLICK et al., 2013). No entanto, a mesma é simplista, considerando a respiração de crescimento como uma fração da fotossíntese, e foi desenvolvida para ecossistemas temperados, sendo insuficiente para inferir a RA em ecossistemas tropicais e megadiversos como a floresta Amazônica, o foco do presente estudo.

Neste trabalho buscamos promover a melhoria da representação da respiração autotrófica no modelo CAETÊ, trazendo como consequência resultados importantes para uma estimativa mais realista dos impactos gerados pelas mudanças climáticas na floresta amazônica, principalmente no que concerne aos efeitos no estoque de carbono.

Para tal, foi realizada revisão bibliográfica relativa aos conceitos teóricos e a análise das equações de RA de outros DGVMs. Para ser passível de inserção ao CAETÊ, as equações escolhidas precisam dividir esse processo em

respiração de crescimento e respiração de manutenção, sendo assim, serão escolhidas equações aplicáveis para posterior inserção no modelo. Posteriormente, serão realizadas análises da *performance* dessas equações através da comparação com dados observacionais e resultados de outros DVGMs, para determinarmos qual das equações sugeridas representa a RA de maneira mais fidedigna. Também serão realizados testes de sensibilidade do CAETÊ com o uso dessas equações através de modificações em variáveis climáticas, como por exemplo a temperatura.

Até o presente momento, realizamos a revisão bibliográfica sobre a representação da RA em diferentes DGVM's e, assim, foram selecionadas três equações de diferentes modelos recentes (aDGVM, SCHEITER E HIGGINS, 2009; IBIS, KUCHARIK et al, 2000; LPJml-FIT, SAKSCHEWSKI et al 2015.) para programação e testes. Essas equações apresentam sensibilidade à temperatura, além de serem particionadas em respiração de manutenção e de crescimento. Foram realizados cursos de programação em Fortran e em Python para que os scripts das equações fossem escritos, possibilitando os testes de sensibilidade à temperatura que virão a seguir. Os próximos passos serão a inserção dessas equações no modelo CAETÊ, os testes de performance das equações dentro do modelo e escolha da equação que melhor representar a RA em ambiente tropical, quando comparados aos bancos de dados de vegetação global.