

Monitoring von Goldkopflöwenäffchen in Kakaowäldern



In diesem Monitoringprojekt werden die stark gefährdeten Goldkopflöwenäffchen in Kakaowäldern (Cabruças) überwacht, um zu entschlüsseln, wie diese Lebensräume genutzt werden und welche Schlüsselfaktoren dafür ausschlaggebend sind. So soll herausgefunden werden, welche Bewirtschaftungsformen das langfristige Überleben von Goldkopflöwenäffchen ermöglichen.

AMAP ist eine deutsch-brasilianische Naturschutzorganisation, in deren Mittelpunkt der Schutz des atlantischen Regenwaldes, der Mata Atlântica, steht. Goldkopflöwenäffchen stehen als Symbol für den Schutz der Mata Atlântica im Mittelpunkt unserer Aktivitäten. Durch Landkauf, Aufforstung, Unterstützung von Forschungsprojekten und biodiversitätsfreundlichem Kakaoanbau fördert AMAP den Erhalt und die Ausweitung des Lebensraums der Goldkopflöwenäffchen. Ausgangspunkt unserer Aktivitäten in der Region ist die vereinseigene Farm „Bom Pastor“ unweit des Almada-Flusses. Dieses Forschungsprojekt ist eine Kooperation der Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) und AMAP.

Projektkoordinator

Dr. Joanson Vicente dos Santos Teixeira

Post Doc am LECAP (Laboratório de Etnoconservação e Áreas Protegidas), Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais (DCAA); Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC); Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) und
Projekt-Koordinator AMAP Brasilien

Projektinitiator und Supervisor

Prof. Dr. Leonardo de Carvalho Oliveira

Ecology and Biodiversity Conservation, Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC); Professor Adjunto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP-UERJ)

Kooperationspartner, Fundraising

Christian Wolff

Koordinator für Aufforstungen und Biodiversität
2. Vorstand AMAP Deutschland und Brasilien

christian.wolff@amap-brazil.org

Tel.: +49 178 3370845

Goldkopflöwenäffchen sind im südlichen Bahia, dem Atlantischen Regenwald Brasiliens endemisch und im Bestand stark gefährdet. Aufgrund anhaltender Lebensraumzerstörung und Fragmentierung, nimmt deren Bestand weiterhin ab. Sie konnten bisher nur überleben, da auch Kakaowälder, sog. Cabucas, als Lebensraum genutzt werden können. Cabucas sind allerdings unterschiedlichen Anbau praktiken unterworfen, was deren Eignung als Habitat beeinflusst. Das Ziel des Monitorings ist es, zu verstehen, welche Cabucas genutzt werden und welche Faktoren dabei ausschlaggebend sind, um von Goldkopflöwenäffchen als Lebensraum genutzt zu werden. So soll herausgefunden werden, welche Bewirtschaftungsformen das langfristige Überleben der Goldkopflöwenäffchen ermöglichen. Mit den Ergebnissen wird ein Leitfaden für Kakaofarmer erstellt.

I Ausgangslage

Goldkopflöwenäffchen (*Leontopithecus chrysomelas*) sind eine kleine Primatenart, die zur Familie der Krallenaffen gehört und von der IUCN als stark gefährdet (EN) eingestuft worden ist. Diese Krallenaffenart ist im Atlantischen Regenwald, der Mata Atlântica heimisch und kommt nur in einem kleinen Gebiet im südlichen Bahia entlang der Kakaoküste Brasiliens vor.

Die Mata Atlântica ist einer der am stärksten bedrohten Tropenwälder und wurde insbesondere im 20. Jahrhundert auf ca. 10 % seiner ursprünglichen Ausdehnung reduziert. Dennoch ist die Mata Atlântica einer der Hotspots der Artenvielfalt der Welt (Myers et al. 2000; Shi et al. 2005). Die verbliebenen Waldrelikte sind allerdings stark fragmentiert, sodass innerhalb des Lebensraumes der

Goldkopflöwenäffchen nur noch 5 % der Waldfragmente größer als 36 ha sind (Zeigler et al. 2010). Goldkopflöwenäffchen benötigen aber eine Habitatgröße zwischen 40 und 197 ha, je nach Nahrungsverfügbarkeit (Dietz et al. 1996; Rylands 1993). Im Durchschnitt beträgt die benötigte Habitatgröße 83 ha (Oliveira et al. 2011). Somit ist auch der verbleibende Lebensraum extrem reduziert. Schätzungen der Gesamtgröße der Population reichen von 6.000 bis 15.000 Individuen in einem Gebiet von ca. 19.000 km² (Pinto & Rylands 1997), jedoch sind viele kleinere Populationen, vor allem im westlichen Teil des Verbreitungsgebiets, in den letzten Jahren verschwunden (Raboy et al. 2010). Die Ergebnisse einer Analyse der Überlebensfähigkeit der Populationen (Holst et al. 2006) deuten darauf hin, dass nur eine einzige Population von Goldkopflöwenäffchen, im Reserva Biológica de Una, langfristig überlebensfähig ist und damit in der Lage ist, eine ausreichende genetische Variabilität für einen Zeitraum von 100 Jahren zu erhalten (Zeigler et al. 2010).



Goldkopflöwenäffchen leben auf der Fazenda Bom Pastor

Geht man jedoch von einem Metapopulationsszenario aus, in dem bewaldete Gebiete durch einen Matrixlebensraum verbunden sind, in diesem Fall durch wirtschaftlich genutzten Kakaowald (sog.

Cabruças), der als Lebensraum und/oder Korridor genutzt werden kann, kann das Überleben in freier Wildbahn gesichert werden (Holst et al. 2006).



Cabruca der Fazenda Bom Pastor, Lebensraum der Goldkopflöwenäffchen

Ein Cabruça kann als ein komplexes Agroforst-System definiert werden, das auf schatten-toleranten Unterholzgewächsen wie Kakao (*Theobroma cacao*) oder Kaffee (*Coffea* spp.) basiert, die unter einem komplexen und oft artenreichen Kronendach aus einheimischen und/oder gepflanzten Bäumen angebaut werden (Schroth et al., 2014). Dieses Forstwirtschaftssystem kann somit Lebensraum und Ressourcen für waldbewohnende Arten bieten, die in einer reinen Agrarlandschaft oder Plantage nicht überleben würden, oder die Ausbreitung von Arten in einer fragmentierten Landschaft ermöglichen (Schroth et al., 2007). Der Cabruça ist das prominenteste und erfolgreichste Beispiel eines solchen Agroforst. Dieser stellt in Bahia einen überlebenswichtigen Lebensraum für die einheimische Flora (Sambuichi 2002, 2006; Sambuichi und Haridasan 2007) und Fauna (Pardini 2004; Delabie et al., 2007; Faria et al., 2006 und 2007) der Mata Atlântica dar. Im Gegensatz zu vielen anderen waldbewohnenden Tieren nutzen Goldkopflöwenäffchen und andere Krallenaffen Sekundärwälder und Nutzwälder zur Nahrungssuche, z. B. nach Früchten, Nektar und tierischer Beute

(Oliveira et al., 2010). Vor allem Früchte sind in Sekundärwäldern und Cabruças in großen Mengen vorhanden, was auf eine bessere Lichtverfügbarkeit als in Primärwäldern zurückzuführen ist. Cabruças bilden inzwischen mehr als 60 % der verfügbaren Habitate für Goldkopflöwenäffchen im östlichen Teil ihrer Verbreitung (Oliveira pers.comm.) und können als Habitat geeignet sein. Zudem sind Goldkopflöwenäffchen in vielen Gebieten die letzten verbliebenen fruchtfressenden Säugetiere, wodurch sie eine Schlüsselrolle als Samenüberträger für die Verbreitung von heimischen Baumarten spielen (Oliveira & Estrada 2017).

1.2 Projektziele

Ziel dieses Forschungsprojektes ist es, zu verstehen, wie Bewirtschaftungsformen von Cabruças deren Eignung als Lebensraum für Goldkopflöwenäffchen beeinflussen. Dazu ist eine Analyse biologischer, ökologischer und verhaltensbezogener Daten erforderlich, die sich auf die langfristige Beobachtung mehrerer Gruppen in Cabruças stützt.



Goldkopflöwenäffchen, ausgestattet mit Halsbandsender

Seit 2008 werden von Prof. Leonardo Oliveira (UESC) mit Funkhalsbändern ausgestattet und beobachtet. Während des Monitorings im Projektgebiet konnte dokumentiert werden, dass Goldkopflöwenäffchen ausschließlich in

Cabruca überleben und sich fortpflanzen (Oliveira et al. 2011) können. Ein langfristiges Monitoring des Verhaltens von Goldkopflöwenäffchen sind von entscheidender Bedeutung, denn sie ermöglichen es uns, die Veränderungen und die Stabilität der Populationen in Cabruca und die Ressourcen, auf die Goldkopflöwenäffchen angewiesen sind, zu verstehen.

Ziel des Monitoring ist es, zu verstehen,

- wie Goldkopflöwenäffchen Cabruca räumlich und zeitlich nutzen und
- welche Cabrucatypen eine überlebensfähige Population ermöglichen
- welche Faktoren der Bewirtschaftung und Pflege entscheidend für die Eignung als Lebensraum sind.



Jiomario "Bila" dos Santos Souza mit Empfänger TR-4K und Handantenne.

Das Projekt ist ein Kooperationsprojekt zwischen AMAP Brasilien und der Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Dr. Teixeira koordiniert dieses Projekt als Projektkoordinator von AMAP Brasilien. Die Durchführung obliegt den wissenschaftlichen Assistenten von AMAP. Prof. Oliveira, Kooperationspartner und Initiator des Projektes, ist Mitglied der Primate Specialist Group der IUCN. Die Ergebnisse werden publiziert und fließen in die Einschätzung der [IUCN](#) zum Schutzstatus von *L. chrysomelas* und

in die nationalen [Aktionspläne](#) zum Schutz der Säugetiere und Primaten des Umweltministeriums ein. Die Ergebnisse werden von AMAP genutzt, um einen Leitfaden für biodiversitätsfreundliche Anbaupraktiken zu erstellen, die ein Überleben der Goldkopflöwenäffchen in Cabruca ermöglichen.

Zielgruppen

Das Projekt richtet sich an die folgenden Zielgruppen:

Lokale Ebene:

Lokale Interessengruppen, vor allem Kakaobauern und Landbesitzer, deren Land ein Lebensraum für Goldkopflöwenäffchen ist oder sein könnte.

Nationale Ebene:

Administrative Akteure, wie z. B. das ICMBio (Institut für die Erhaltung der biologischen Vielfalt), das die nationalen Schutzpläne entwickelt.

Internationale Ebene:

Die Forschungsgemeinschaft, die sich mit der Erhaltung der brasilianischen Primaten befasst, die IUCN – Die Ergebnisse fließen in die Bewertung des Schutzstatus von Goldkopflöwenäffchen.

II. Projekt Design

2.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Region Ilhéus und wird vom Cabruca als Landschaftstyp dominiert, mit Fragmenten aus Sekundärwald in verschiedenen Stadien der Sukzession und Weideland. Das Monitoring findet auf drei Farmen statt: Bom Pastor (186 ha), Santa Rita (202 ha) und Bom Fin/Almada. Diese Farmen sind aktiv bewirtschaftete Kakaofarmen mit unterschiedlichen Anteilen von Cabruca, Sekundärwald und Weideland. Es

werden mehrere an den Menschen gewöhnte Gruppen beobachtet, die nach den Fazendas benannt sind, in denen sie am häufigsten vorkommen.



Fazenda Bom Pastor, Projektgebiet des Monitorings im ursprünglichen Verbreitungsgebiet von Goldkopflöwenäffchen in Bahia, Brasilien

2.2 Methodik

Zur Erleichterung der Ortung und Überwachung wird die Funktelemetrie eingesetzt. An ein oder zwei Individuen jeder Gruppe werden RI-2D-Funkhalsbänder (Holohil Inc.) angebracht, die für kleine Säugetiere mit einem Körpergewicht von 550-590 g optimiert sind. Der Fang für die Anbringung der Halsbandsender erfolgt mit Tomahawk-Lebendfallen (48,3 x 15,2 x 15,2 cm), die für kleine Säugetiere ausgelegt. Der Fang erfolgt auf Holzplattformen 1,5 m über dem Boden und mit Bananen als Köder. Der Fang erfolgt ein- bis zweimal im Jahr und wird nur von geschultem Personal unter der Aufsicht eines Tierarztes durchgeführt. Die mit einem Sender versehenen Goldkopflöwenäffchen werden in ihrem Lebensraum mit einem biometrischen Empfänger TR-4K (Telonics Inc.) und einer Handantenne aufgespürt.

2.3 Datenerfassung

Während des Fangvorgangs werden für jedes Individuum folgende Daten erfasst: Gewicht,

Länge vom Knie bis zur Ferse und vom Handgelenk bis zum Ellbogen, Fortpflanzungszustand sowie Gruppengröße und -zusammensetzung (Alter und Geschlecht). Die Gruppengröße und -zusammensetzung wird erfasst, indem nicht gefangene Individuen in die Umgebung der Fallen dokumentiert werden. Da es sich um eine kooperativ lebende Art handelt, die in Familiengruppen leben, wird davon ausgegangen, dass nicht gefangene Individuen der Gruppe in der Nähe der gefangenen Individuen bleiben. Das Alter der erwachsenen Tiere wird anhand der Zahnabnutzung geschätzt, das Alter der jüngeren Gruppenmitglieder anhand der Zahnabnutzung und Zusammensetzung und des Körpergewichts.



Vorbereitung einer Plattform für das Einfangen der Goldkopflöwenäffchen

Das Monitoring findet für jede Gruppe einmal pro Woche statt. Eine Gruppe wird den ganzen Tag über beobachtet, beginnend mit dem Verlassen eines Schlafplatzes am Morgen bis zum Betreten eines Schlafplatzes am Abend.

Folgend Daten werden erfasst:

Demografische Daten:

- Anzahl der Individuen (Männchen, Weibchen, Nachkommen, Jungtiere)
- Fortpflanzung (Paarungszeit, Anzahl Jungtiere)

Ökologische Daten:

- Ernährung
- Nutzung des Schlafplatzes
- Verbreitungsgebiet

Verhaltensbezogene Daten:

- Zeitaufwand der Nahrungssuche in Bromelien, Fruchtbäumen etc.
- Zeitaufwand für das Ruheverhalten
- Bewegungsdistanz
- Geschwindigkeit der Bewegung
- Wechsel der Schlafplätze

III Das Projekt-Team

Die Koordination des Projektes obliegt Dr. Joanison Vicente dos Santos Teixeira, Projektkoordinator von AMAP Brasilien und Post Doc an der UESC. Studenten werden, zur Durchführung ihrer Master- oder Doktorarbeiten zeitweise in das Team integriert.

Dr. Joanison Vicente dos Santos Teixeira

[Dr. Teixeira](#) hat eine unbezahlte Post Doc Position an der UESC, am LECAP inne (Laboratório de Etnoconservação e Áreas Protegidas). Ihm obliegt die Koordination des Projektes und die Auswertung und Publikation der Ergebnisse. AMAP unterstützte bereits die Durchführung seiner Doktorarbeit. Seit Anfang 2022 ist Dr. Teixeira Projektkoordinator für Goldkopflöwenäffchen von AMAP Brasilien.

Prof. Leonardo de Carvalho Oliveira

Professor an der Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP-UERJ) und der Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Er ist Mitglied der Primate [Specialist Group](#) der IUCN. Dr. Oliveira begann seine Arbeit mit Goldkopflöwenäffchen im Projektgebiet im Jahr 2008. Seitdem stehen Goldkopflöwenäffchen im Zentrum seiner universitären Arbeit. Prof. Oliveira betreute auch die Doktorarbeit des Projektkoordinators.

Prof. Danilo Simonini Teixeira

Institut für Veterinärmedizin an der UESC. [Prof. Simonini Teixeira](#) ist Veterinärmediziner und Primatologe. Seine Arbeitsgruppe ist für das Fangen und die örtliche Betäubung der Goldkopflöwenäffchen zum Wechsel der Halsbandsender verantwortlich. Dieser wird grundsätzlich von einem Veterinär durchgeführt. Des Weiteren wird der Gesundheitszustand dokumentiert.

Forschungsassistenten:

Jiomario dos Santos Souza

wurde 2018 von AMAP für dieses Projekt angestellt. Seit über 20 Jahren führt Bila im Auftrag verschiedener WissenschaftlerInnen Monitoring und Führungen durch, u.a. für die Forschungsarbeiten von Becky [Raboy](#) und Kristel de [Vleeschouwer](#) zu Goldkopflöwenäffchen. Seit 2008 arbeitet Bila im Auftrag von Dr. Oliveira und ist verantwortlich für die Durchführung des Monitorings von Goldkopflöwenäffchen in Cabucas.

Rodrigo Souza dos Santos

wurde Anfang 2022 von AMAP als Assistenz für Bila von AMAP eingestellt und im Laufe des Jahres eingearbeitet. Er arbeitete seit 2018 in den Aufforstungen von AMAP Brasilien, zeigte aber ein starkes Interesse an der Arbeit mit Goldkopflöwenäffchen.

Ihr Arbeitsbereich umfasst:

1. Durchführung des Monitorings
2. Begleitung und Unterstützung von Studenten und WissenschaftlerInnen
3. Einfangen der Goldkopflöwenäffchen zwecks Wechsel der Funkhalsbändern
4. Handhabung und Wartung der Ausrüstung

Studenten:

MSc. Alessandro Rocha,

Er ist PhD Student der UESC und wird ein Basis-Monitoring (biologische, ökologische und Verhaltensdaten) von Goldkopflöwenäffchen im Mata de Cipó, dem Übergang vom Mata Atlantica Biom zum Caatinga Biom durchführen. Die Datenaufnahme wird zwischen 2023 und 2026 stattfinden.

Maria Alejandra,

Im Rahmen ihrer Masterarbeit an der UESC wird sie im Monitoringprojekt Daten zu Ökologie und Verhalten der Goldkopflöwenäffchen aufnehmen und dabei die Nutzung der Schlafplätze untersuchen. Die Datenaufnahme findet zwischen 2023 bis 2024 statt.

qualifizierte Veterinärmediziner den Fang aller Goldkopflöwenäffchen. Alle Fangaktionen werden wie in Kleiman et al. 1986 und Dietz & Baker 1993 beschrieben durchgeführt, wobei grundsätzlich verletzungsfreie Techniken angewendet werden.

VI. Umgang mit wildlebenden Tieren

Die untersuchten Gruppen werden ein- bis zweimal im Jahr gefangen und mit einem Halsbandsender ausgestattet. Prof. Oliveira erfüllt alle Anforderungen der zuständigen Ethikkommission, um ein sicheres Einfangen durchzuführen und das Wohlergehen aller Tiere zu gewährleisten. Alle erforderlichen Genehmigungen zur Durchführung der für das Monitoring erforderlichen Arbeiten liegen vor. Zusätzlich begleiten und beaufsichtigen



Almada Mata Atlântica Projekt (AMAP)

Hofstatt 5, 35037 Marburg

amap-brazil.org

Unsere Partner



V Publikationen mit Daten des Monitorings

- Almeida-Rocha de Monteiro, J., Pedreira dos Reis, P., de Carvalho Oliveira, L., 2014. Play Behavior of the Golden-Headed Lion Tamarin in Brazilian Cocoa Agroforests. *Folia Primatol* 85, 192–199. <https://doi.org/10.1159/000362813>
- Almeida-Rocha, J.M. de, Reis, P.P., de V. Grelle, C.E., Oliveira, L.C., 2015. Do Habitat Use and Interspecific Association Reflect Predation Risk for the Golden-Headed Lion Tamarin (*Leontopithecus chrysomelas*)? *Int J Primatol* 36, 1198–1215. <https://doi.org/10.1007/s10764-015-9885-6>
- Almeida-Rocha de Monteiro, Peres, C., Monsalvo, J., Oliveira, L., 2020. Habitat determinants of golden-headed lion tamarin (*Leontopithecus chrysomelas*) occupancy of cocoa agroforests: gloomy prospects for management intensification. *Am J Primatol*, in press
- Catenacci, L.S., Ferreira, M., Martins, L.C., De Vleeschouwer, K.M., Cassano, C.R., Oliveira, L.C., Canale, G., Deem, S.L., Tello, J.S., Parker, P., Vasconcelos, P.F.C., Travassos da Rosa, E.S., 2018. Surveillance of Arboviruses in Primates and Sloths in the Atlantic Forest, Bahia, Brazil. *EcoHealth* 15, 777–791. <https://doi.org/10.1007/s10393-018-1361-2>
- Costa, T. ; Nogueira-Filho, S. ; Vleeschouwer, K. ; Oliveira, Lc. ; Sousa, M. B. ; Mendl, M. ; Catenacci, L. S. ; Nogueira, S. S. C. 2020. Individual behavioral differences and health of golden headed lion tamarins. *American Journal of Primatology*, v. 82, p. 1-10, 2020.
- Magro Moraes, A., Grativol, A., D., De Vleeschouwer, K., M., Ruiz-Miranda, C., R., Raboy, B., E., Oliveira, L. , Dietz, M., Galbusera P., H., A., 2018. Population Genetic Structure of an Endangered Endemic Primate (*Leontopithecus chrysomelas*) in a Highly Fragmented Atlantic Coastal Rain Forest. *Folia Primatol* 89, 365–381. <https://doi.org/10.1159/000492176>
- Oliveira, L.C., Hankerson, S.J., Dietz, J.M., Raboy, B.E., 2010. Key tree species for the golden-headed lion tamarin and implications for shade-cocoa management in southern Bahia, Brazil. *Animal Conservation* 13, 60–70. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2009.00296.x>
- Oliveira, L.C., Dietz, J.M., 2011. Predation risk and the interspecific association of two Brazilian Atlantic forest primates in Cabruca agroforest. *Am. J. Primatol.* 73, 852–860. <https://doi.org/10.1002/ajp.20952>
- Oliveira, L.C., G. Neves, L., E. Raboy, B., M. Dietz, J., 2011. Abundance of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) Affects Group Characteristics and Use of Space by Golden-Headed Lion Tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*) in Cabruca Agroforest. *Environmental Management* 48, 248–262. <https://doi.org/10.1007/s00267-010-9582-3>
- Oliveira, L.C., Estrada, A., 2017. Agroecosystems, in: Bezanson, M., MacKinnon, K.C., Riley, E., Campbell, C.J., Nekaris, K.A.I.A., Estrada, A., Di Fiore, A.F., Ross, S., Jones-Engel, L.E., Thierry, B., Sussman, R.W., Sanz, C., Loudon, J., Elton, S., Fuentes, A. (Eds.), *The International Encyclopedia of Primatology*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA, pp. 1–6. <https://doi.org/10.1002/9781119179313.wbprim0235>
- Teixeira, Joanison Vicente Dos Santos, Fernando César Gonçalves Bonfim, Maurício Humberto Vancine, Milton C. Ribeiro, und Leonardo De C. Oliveira, 2023. „Effect of Landscape Attributes on the Occurrence of the Endangered Golden-headed Lion Tamarin in Southern Bahia, Brazil“. *American Journal of Primatology*, 25. Dezember 2023, e23588. <https://doi.org/10.1002/ajp.23588>.

Teixeira, Joanison Vicente Dos Santos, "Limites de distribuição, estimativa populacional e influência dos atributos da paisagem na ocorrência do ameaçado mico-leão-da-cara-dourada *Leontopithecus chrysomelas* (Kuhl, 1820), Primates; Callitrichidae", Doctoral Thesis, Universidade Estadual de Santa Cruz, 2022.

VI Referenzen

- Delabie, J.H.C., Jahyny, B., do Nascimento, I.C., Mariano, C.S.F., Lacau, S., Campiolo, S., Philpott, S.M., Leponce, M., 2007. Contribution of cocoa plantations to the conservation of native ants (Insecta: Hymenoptera: Formicidae) with a special emphasis on the Atlantic Forest fauna of southern Bahia, Brazil. *Biodivers Conserv* 16, 2359–2384. <https://doi.org/10.1007/s10531-007-9190-6>
- Dietz JM, Baker AJ (1993). Polygyny and female reproductive success in golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). *Animal Behaviour* 46: 1067-1078.
- Dietz JM, de Souza SN, Billerbeck R., 1996 .Population dynamics of golden-headed Lion tamarins *Leontopithecus chrysomelas* in Una Biological Reserve, Brazil. *Dodo, Journal of Wildlife Preservation Trust* 32:115–122
- Faria, D., Laps, R.R., Baumgarten, J., Cetra, M., 2006. Bat and Bird Assemblages from Forests and Shade Cacao Plantations in Two Contrasting Landscapes in the Atlantic Forest of Southern Bahia, Brazil. *Biodivers Conserv* 15, 587–612. <https://doi.org/10.1007/s10531-005-2089-1>
- Faria, D., Paciencia, M.L.B., Dixo, M., Laps, R.R., Baumgarten, J., 2007. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. *Biodivers Conserv* 16, 2335–2357. <https://doi.org/10.1007/s10531-007-9189-z>
- Holst, B., Medici, E.P., Marini-Filho, O.J., Kleiman, D., Leus, K., Pissinatti, A., Vivekananda, G., Ballou, J.D., Traylor-Holzer, K., Raboy, B., Passos, F., Vleeschouwer, K. & Montenegro, M.M. (Eds)., 2006. Lion tamarin population and habitat viability assessment workshop 2005. Final Report. Apple Valley, MN: IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group.
- IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. <<http://www.iucnredlist.org>>. 2020.
- Kleiman, D.G., Beck, B.B., Dietz, J.M., Dietz, L.A., Ballou, J.D., Coimbra-Filho, A.F., 1986. Conservation Program for the Golden Lion Tamarin: Captive Research and Management, Ecological Studies, Educational Strategies, and Reintroduction, in: Benirschke, K. (Ed.), *Primates*. Springer New York, New York, NY, pp. 959–979. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-4918-4_65
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca, G.A.B., Kent, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, 853–858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- Oliveira, L.C., Dietz, J.M., 2011. Predation risk and the interspecific association of two Brazilian Atlantic forest primates in Cabruca agroforest. *Am. J. Primatol.* 73, 852–860. <https://doi.org/10.1002/ajp.20952>
- Oliveira, L.C., Estrada, A., 2017. Agroecosystems, in: Bezanson, M., MacKinnon, K.C., Riley, E., Campbell, C.J., Nekaris, K.A.I.A., Estrada, A., Di Fiore, A.F., Ross, S., Jones-Engel, L.E., Thierry,

- B., Sussman, R.W., Sanz, C., Loudon, J., Elton, S., Fuentes, A. (Eds.), The International Encyclopedia of Primatology. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA, pp. 1–6. <https://doi.org/10.1002/9781119179313.wbprim0235>
- Oliveira, L.C., G. Neves, L., E. Raboy, B., M. Dietz, J., 2011. Abundance of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) Affects Group Characteristics and Use of Space by Golden-Headed Lion Tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*) in Cabruca Agroforest. *Environmental Management* 48, 248–262. <https://doi.org/10.1007/s00267-010-9582-3>
- Oliveira, L.C., Hankerson, S.J., Dietz, J.M., Raboy, B.E., 2010. Key tree species for the golden-headed lion tamarin and implications for shade-cocoa management in southern Bahia, Brazil. *Animal Conservation* 13, 60–70. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2009.00296.x>
- Pardini, R., 2004. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. *Biodiversity and Conservation* 13, 2567–2586. <https://doi.org/10.1023/B:BIOC.0000048452.18878.2d>
- Pinto, L.P. de S., Rylands, A.B., 1997. Geographic Distribution of the Golden-Headed Lion Tamarin, *Leontopithecus chrysomelas*: Implications for Its Management and Conservation. *Folia Primatol* 68, 161–180. <https://doi.org/10.1159/000157244>
- Rylands, A.B., 1993. The ecology of the lion tamarins, *Leontopithecus*: some intrageneric differences and comparisons with other callitrichids. In *Marmosets and tamarins: systematics, behaviour and ecology*: 296–313. Rylands, A.B. (Ed.). Oxford: Oxford University Press.
- Sambuichi R.H.R., 2002. Fitossociologia e diversidade de espécies arbóreas em cabruca (Mata Atlântica raleada sobre plantação de cacau) na região sul da Bahia, Brasil. *Acta Botanica Brasiliensis* 16:89–101
- Sambuichi R.H.R., 2006. Estrutura e dinâmica do componente arbóreo em área de cabruca na região cacauífera do sul da Bahia, Brasil. *Acta Botanica Brasiliensis* 20:943–954
- Sambuichi, R.H.R., Haridasan, M., 2007. Recovery of species richness and conservation of native Atlantic forest trees in the cacao plantations of southern Bahia in Brazil. *Biodivers Conserv* 16, 3681–3701. <https://doi.org/10.1007/s10531-006-9017-x>
- Schroth, G., do Socorro Souza da Mota, M., 2014. Agroforestry: Complex Multistrata Agriculture, in: *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*. Elsevier, pp. 195–207. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52512-3.00030-9>
- Schroth, G., Harvey, C.A., 2007. Biodiversity conservation in cocoa production landscapes: an overview. *Biodivers Conserv* 16, 2237–2244. <https://doi.org/10.1007/s10531-007-9195-1>
- Shi, H., Singh, A., Kant, S., Zhu, Z., Waller, E., 2005. Integrating Habitat Status, Human Population Pressure, and Protection Status into Biodiversity Conservation Priority Setting: *Integrating Social Factors into Priority Setting*. *Conservation Biology* 19, 1273–1285. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00225.x>
- Zeigler, S.L., Fagan, W.F., DeFries, R., Raboy, B.E., 2010. Identifying Important Forest Patches for the Long-Term Persistence of the Endangered Golden-Headed Lion Tamarin (*Leontopithecus chrysomelas*). *Tropical Conservation Science* 3, 63–77. <https://doi.org/10.1177/194008291000300106>